

IRTA

RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

CReSA

Centre de Recerca en Sanitat Animal



Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura,
Ramaderia, Pesca i Alimentació

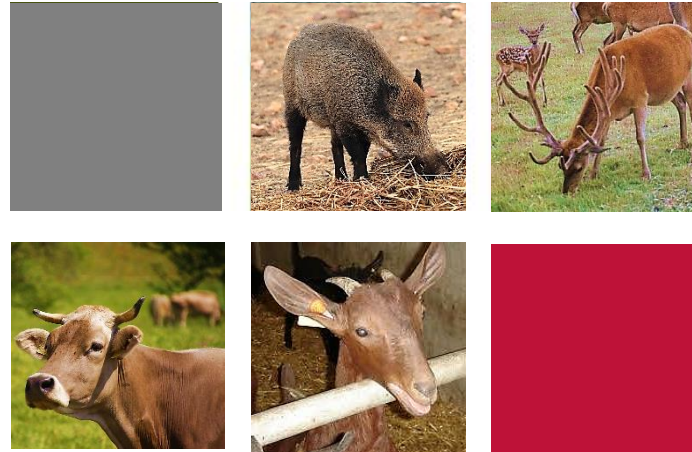
SESC

Suport a escorxadors

suport.escorxadors@irta.cat

Programes de control de la tuberculosi

Situació actual i casos recents



Bernat Pérez de Val
Investigador, IRTA-CReSA
bernat.perez@irta.cat



Continguts

- **TUBERCULOSI ANIMAL EN EL NOSTRE CONTEXT**
- **PROGRAMA D'ERADICACIÓ DE LA TUBERCULOSI BOVINA**
- **PLA DE VIGILÀNCIA SANITÀRIA DE LA FAUNA SILVESTRE**
- **ACTUACIONS EN PETITS REMUGANTS**

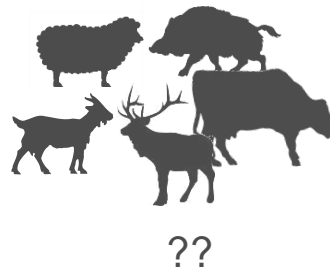


Complex
M. Tuberculosis
(CMT)

La tuberculosis

TB animal

M. bovis
M. caprae



TB zoonòtica



TB humana

M. tuberculosis
M. africanum

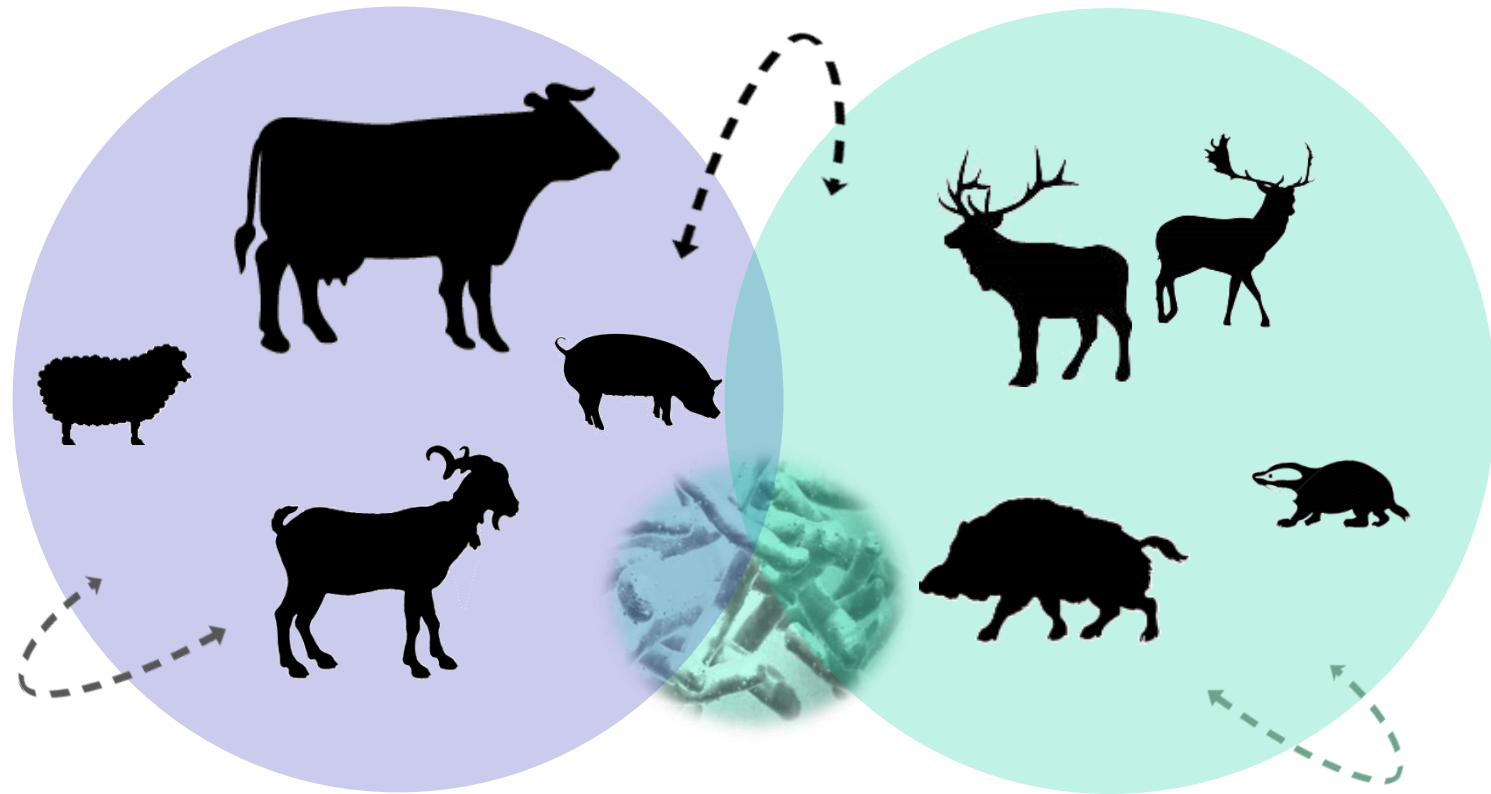


1/4 humanitat
1,5 milions morts/any



WHO-OIE-FAO 2017

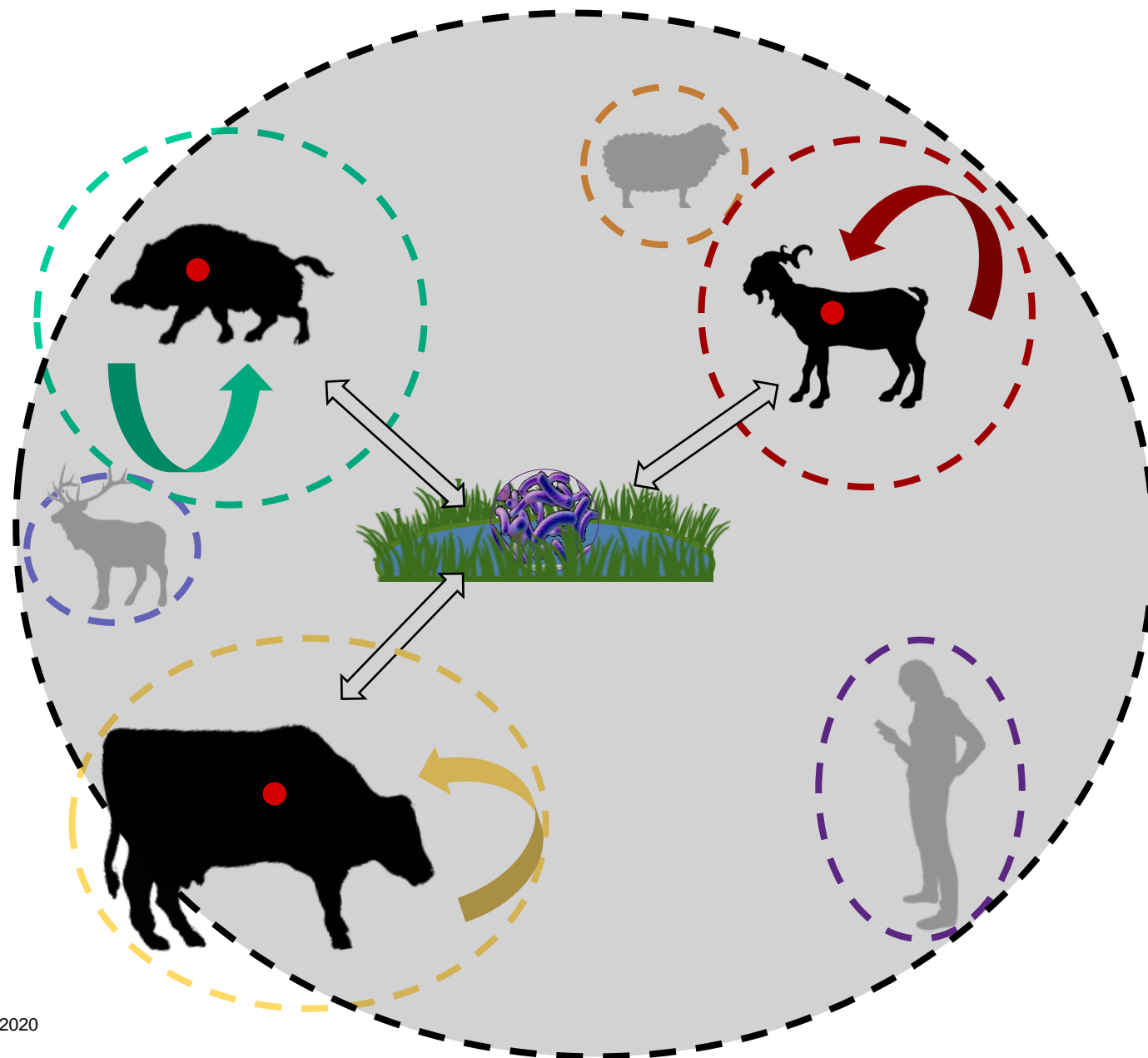
Tuberculosis animal: multi-hoste



8 potencials reservoris a la Península Ibèrica
(poden contribuir al manteniment de la infecció)

3 reservoris principals a Catalunya

Tuberculosi animal: multi-hoste (Catalunya)



Tuberculosis bovina → Infecció per CMT en diverses espècies

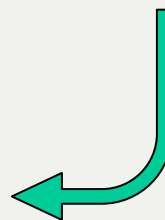
Para el año 2020, la lista incluye 117 enfermedades animales, infecciones e infestaciones.

Enfermedades, infecciones e infestaciones comunes a varias especies

- + Carbunco bacteridiano
- + Cowdriosis
- + Encefalitis japonesa
- + Encefalomiелitis equina (del Este)
- + Fiebre del Nilo Occidental
- + Fiebre hemorrágica de Crimea-Congo
- + Fiebre Q
- + Infección por *Brucella abortus*, *Brucella melitensis* y *Brucella suis*
- + Infección por *Echinococcus granulosus*
- + Infección por *Echinococcus multilocularis*
- + Infección por el complejo *Mycobacterium tuberculosis*

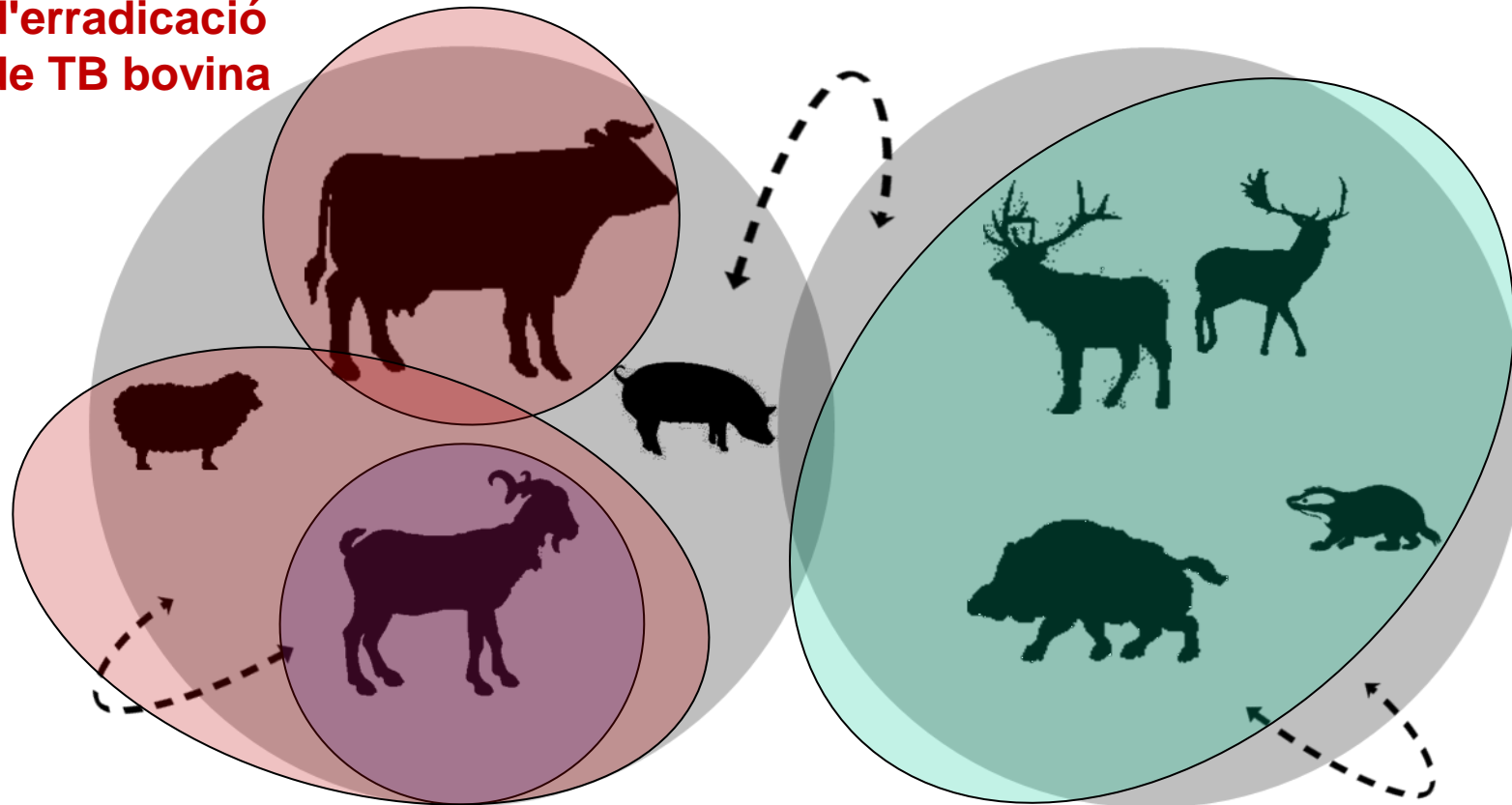
Enfermedades e infecciones de los bovinos

- + Anaplasmosis bovina
- + Babesiosis bovina
- + Campilobacteriosis genital bovina
- + Diarrea viral bovina
- + Encefalopatía espongiforme bovina
- + Infección por el virus de la dermatosis nodular contagiosa
- + Infección por *Mycoplasmamycoides* subsp. *mycoides* SC (Perineumonía contagiosa bovina)
- + Leucosis bovina enzoótica
- + Rinotraqueítis infecciosa bovina/vulvovaginitis pustular infecciosa
- + Septicemia hemorrágica
- + Teileriosis
- + Tricomonosis
- + Tripanosomosis (transmitida por la mosca tsetse)



Actuacions enfront a la TB animal a Catalunya

Programa
d'erradicació
de TB bovina



Pla de vigilància
de TB en la
fauna silvestre

Programa voluntari
de TB caprina (Ilet)

TUBERCULOSI “BOVINA”

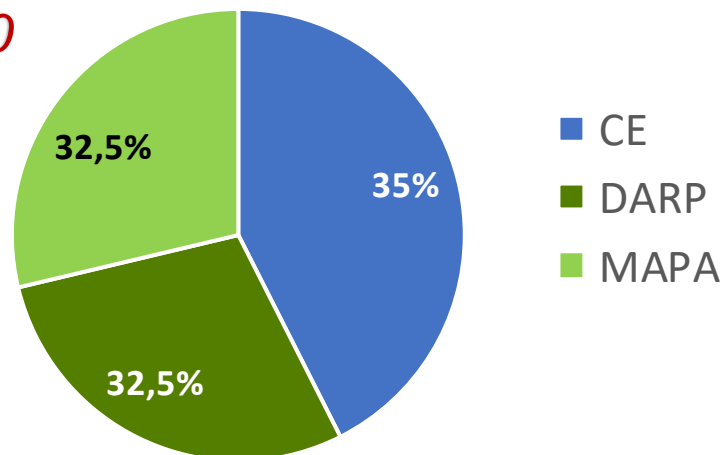


Tuberculosi bovina

Programa d'erradicació a Espanya (1987 - actualitat)
Cofinançat per la UE.

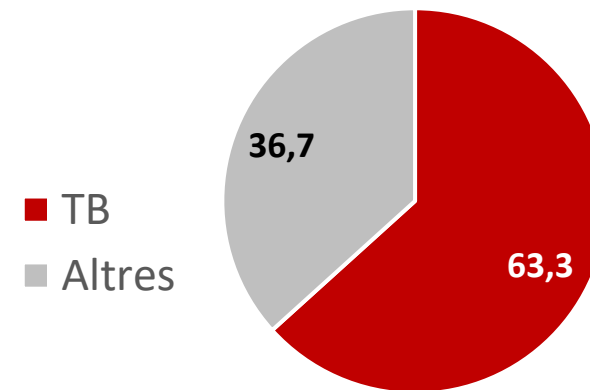


2020



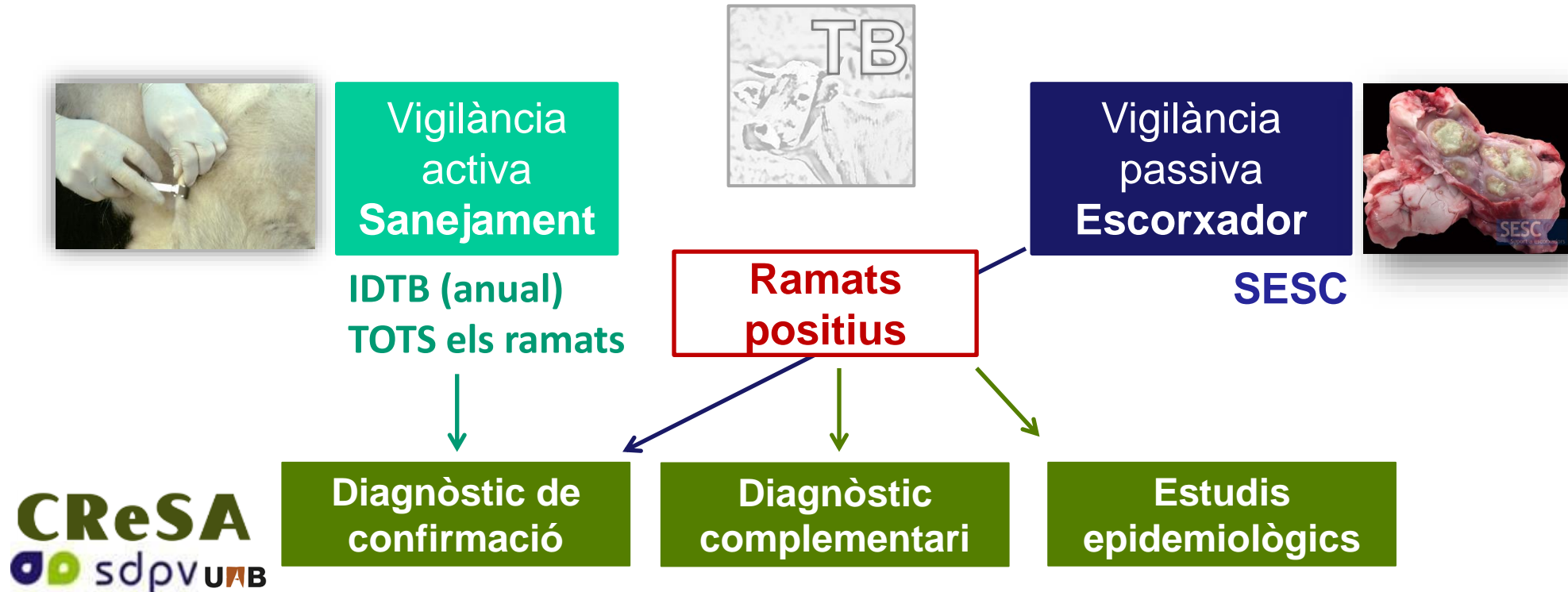
Cost previst total: 24.557.500 €
(10.450.000 €, cofinançament sol·licitat)

→ *ESP: 63,3%*

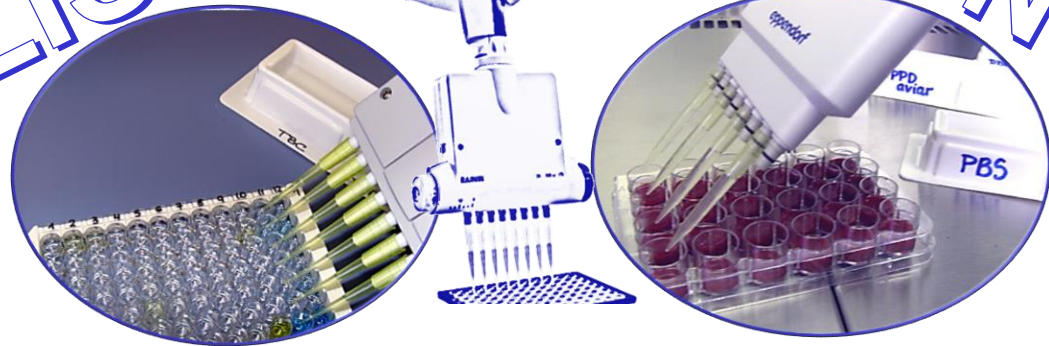


Font: Comissió Europea

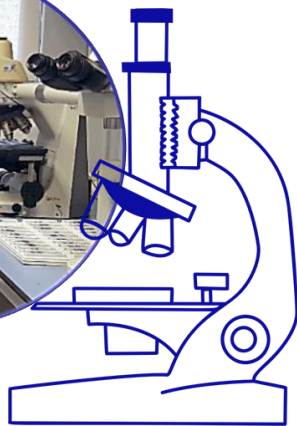
Programa d'erradicació de TB bovina a Catalunya



ELISA

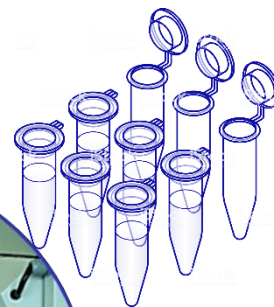
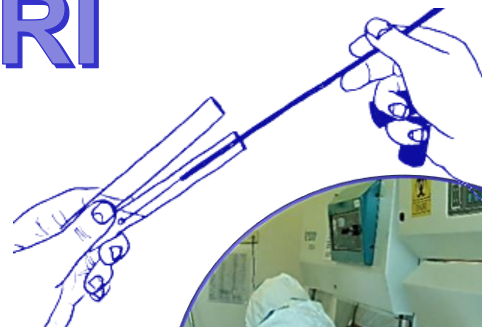


IFN- γ



Anatomia
Patològica

LABORATORI CReSA



Cultiu PCR

Avaluació anatomopatològica

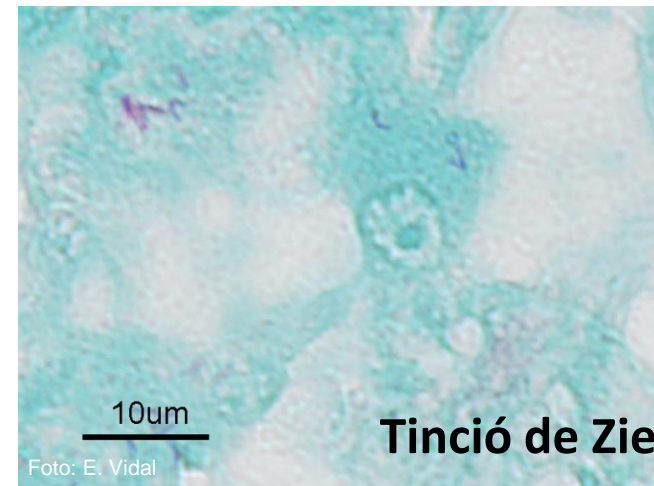
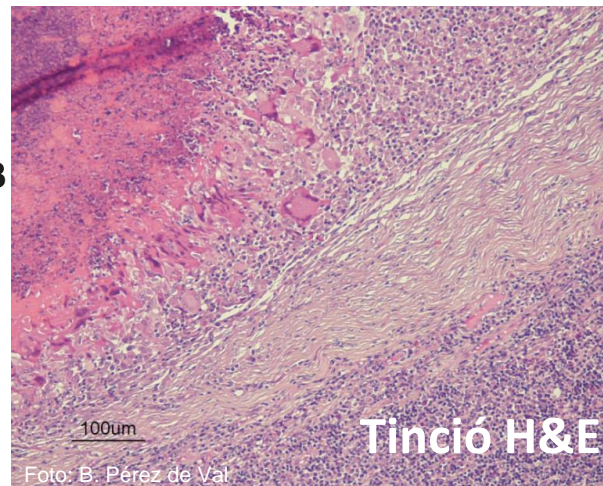


1. Avaluació macroscòpica



2. Histopatologia

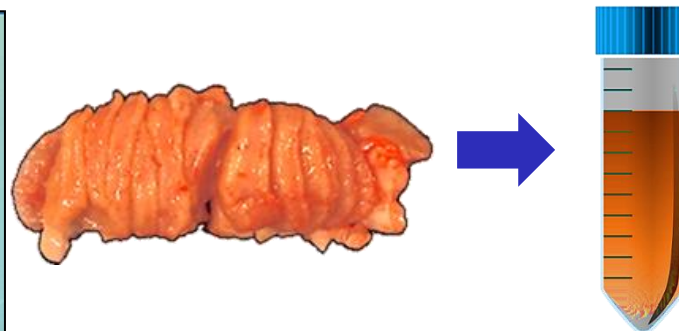
CReSA
sdpv UAB



Aïllament i identificació de micobacteris



CReSA



Extracció d'ADN i PCR directa (2-3 dies)
Aïllament de micobacteris (1-3 mesos)



Cultiu en medis sòlids



-

(3 mesos)



BACTEC MGIT



-

(42 dies)

+

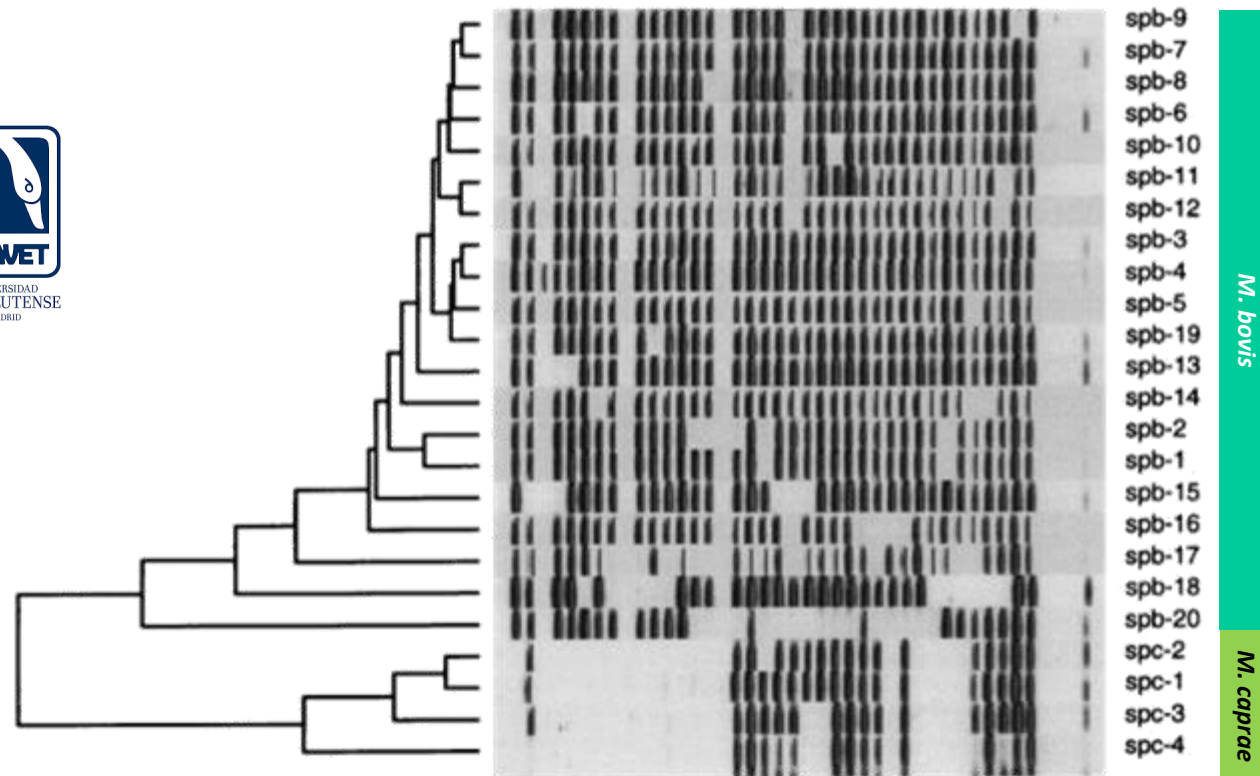
PCR

Tipificació molecular de CMT

DVR-Spoligotyping

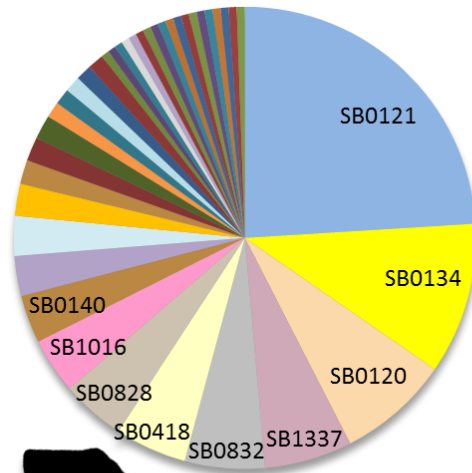
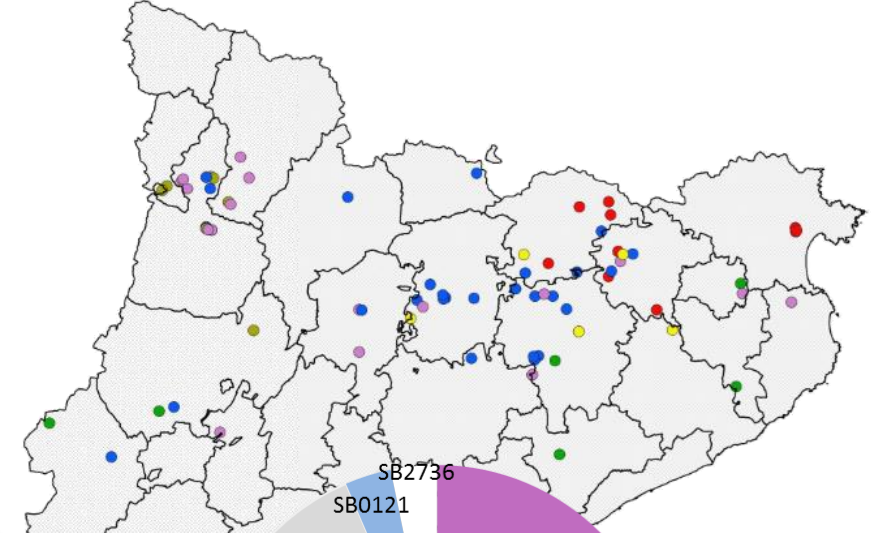
Presència/absència d'oligonucleòtids **espaiadors** entre les regions DVR del genoma de CMT

DVR 1 DVR 2 DVR 4 DVR 5 DVR 6 DVR 8 DVR 9 DVR ...

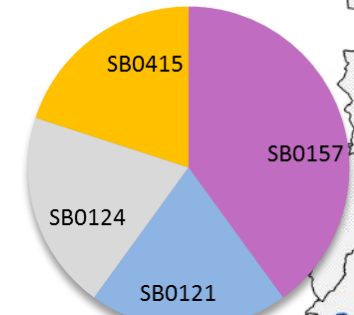


Kamerbeek *et al.*, 1997

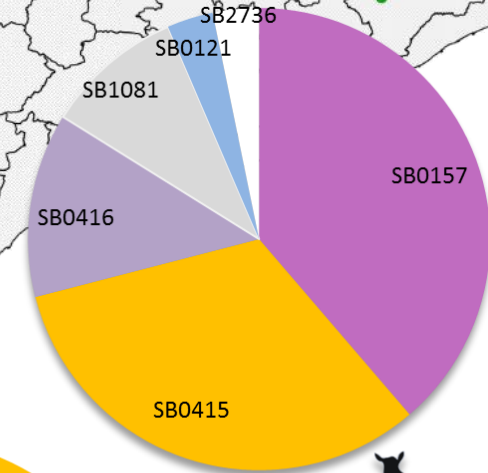
Epidemiologia molecular



87% *M. bovis*
13% *M. caprae*



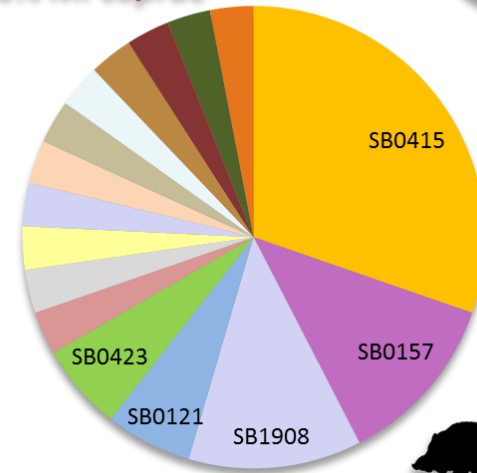
40% *M. bovis*
60% *M. caprae*



3% *M. bovis*
97% *M. caprae*



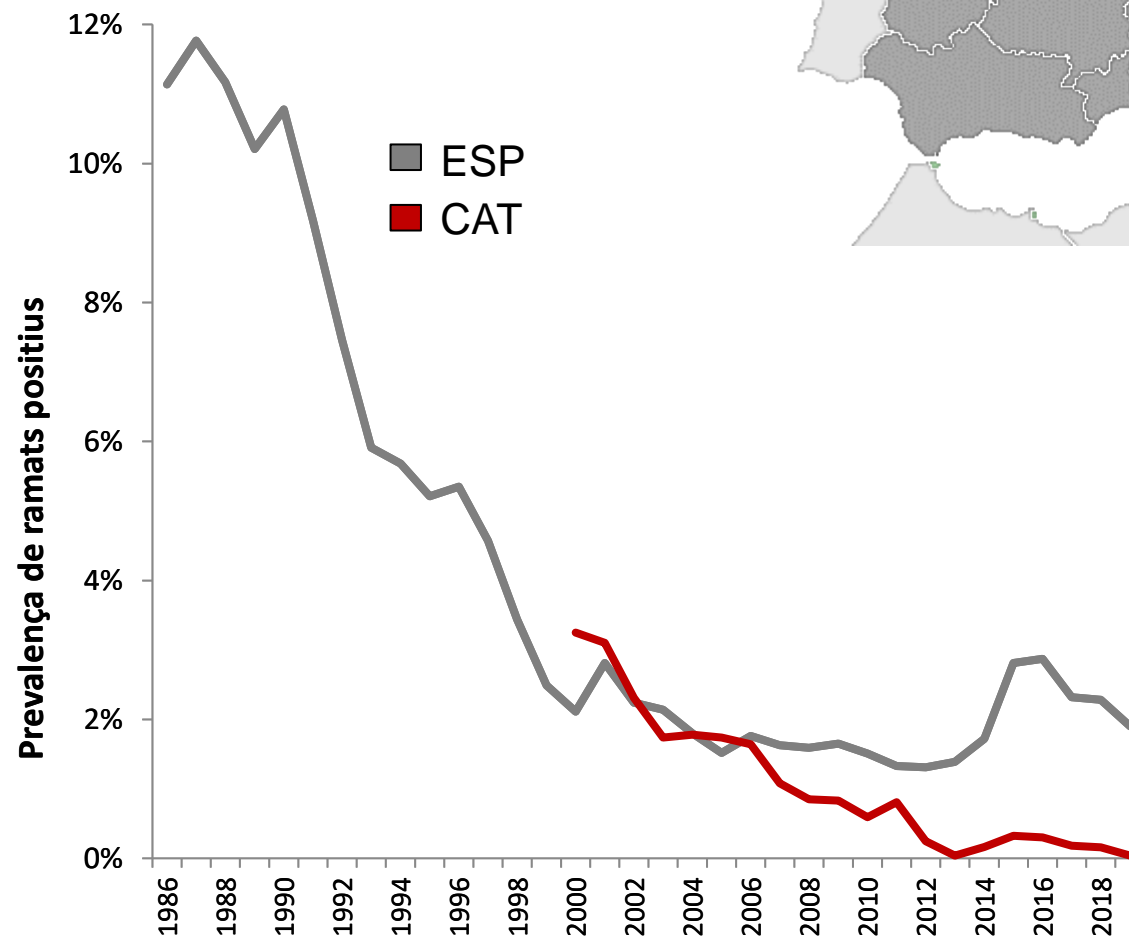
100% *M. bovis*



41% *M. bovis*
51% *M. caprae*
8% *M. microti*

Evolució de la TB bovina a Espanya i Catalunya

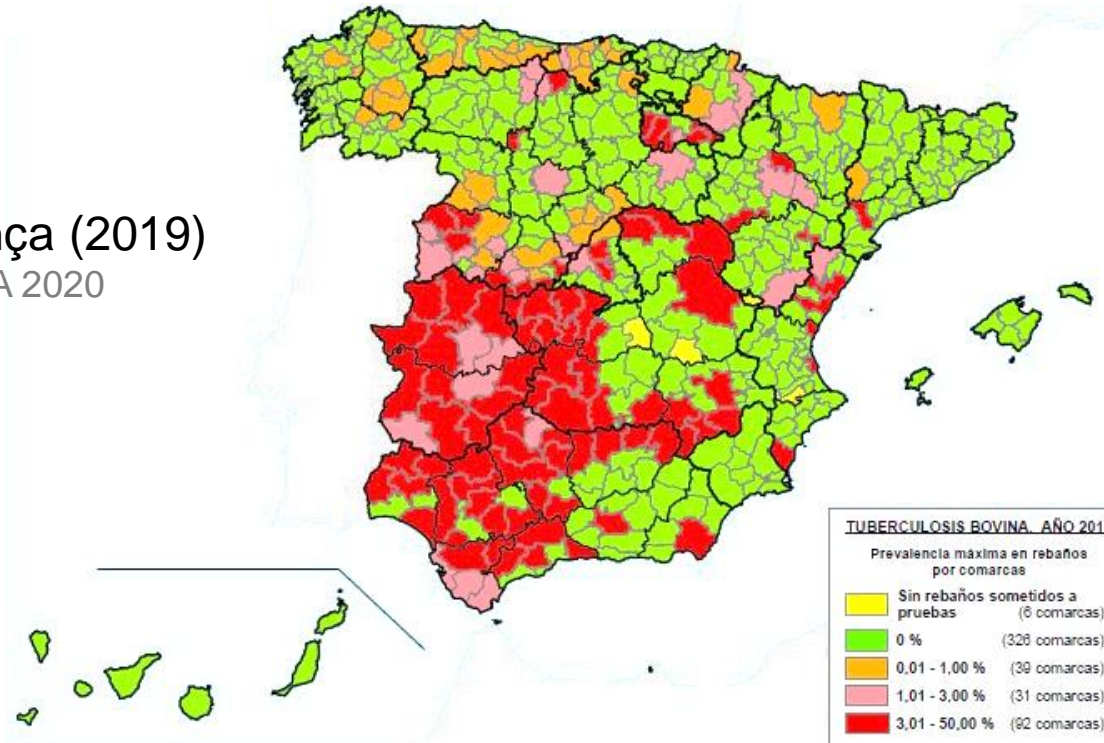
Font: PNETB, 2020



Situació de la TB bovina a Espanya

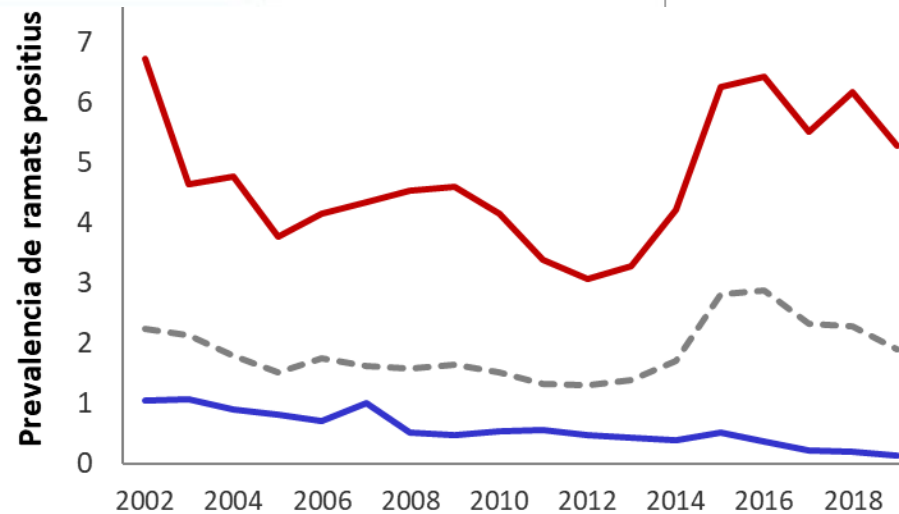
Prevalença (2019)

Font: MAPA 2020



CC.AA d'Alta
Prevalença ($\geq 1\%$)
N=8

CC.AA de Baixa
Prevalença ($< 1\%$)
N=8



Tuberculosis bovina a Espanya



TUBERCULOSI EN LA FAUNA SILVESTRE

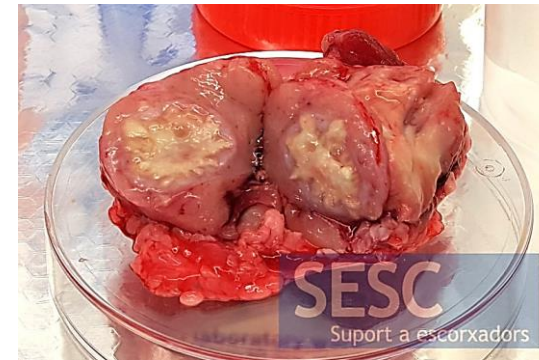
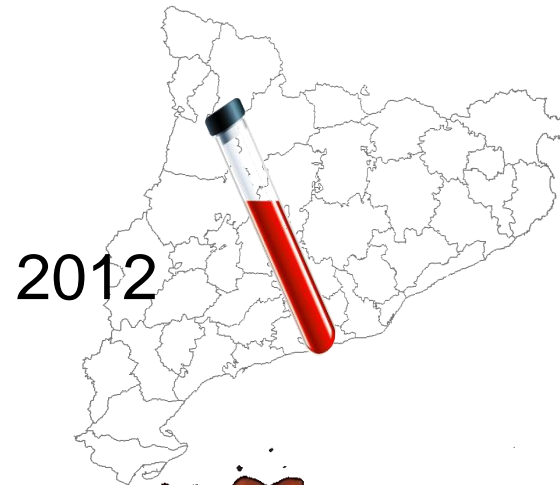


Vigilància de la TB a la fauna silvestre



**VIGILÀNCIA
ACTIVA**

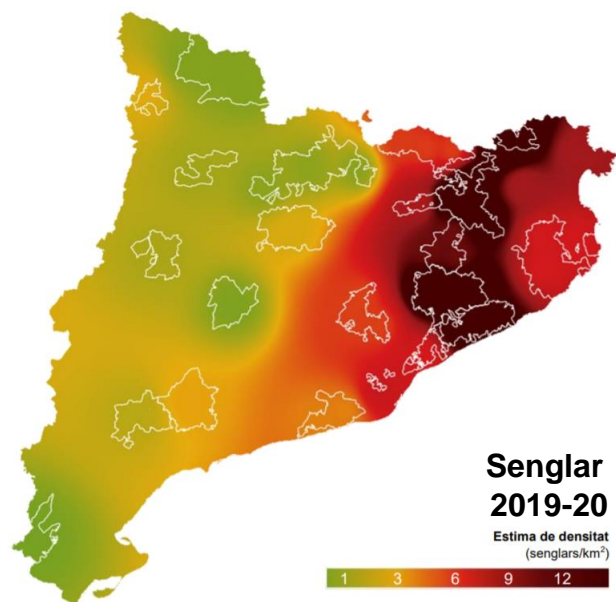
**VIGILÀNCIA
PASSIVA**



2014

2004 (SEFaS)
2014 (SESC)

Punts de mostreig de fauna cinegètica (teixits)



 Establiment de manipulació de caça

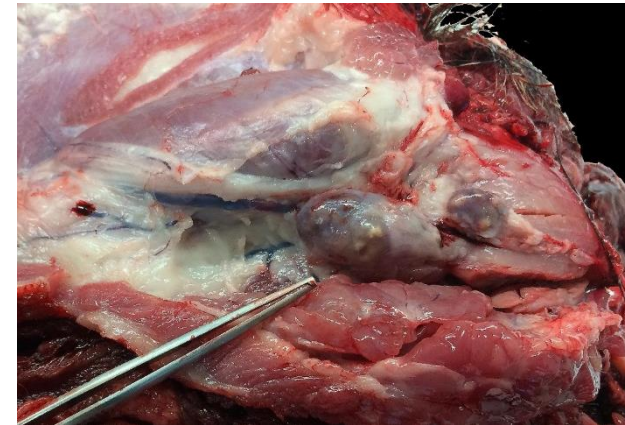
 Punt logístic de recollida de caça

 Punt de recollida de despulles

Mostreig de teixits

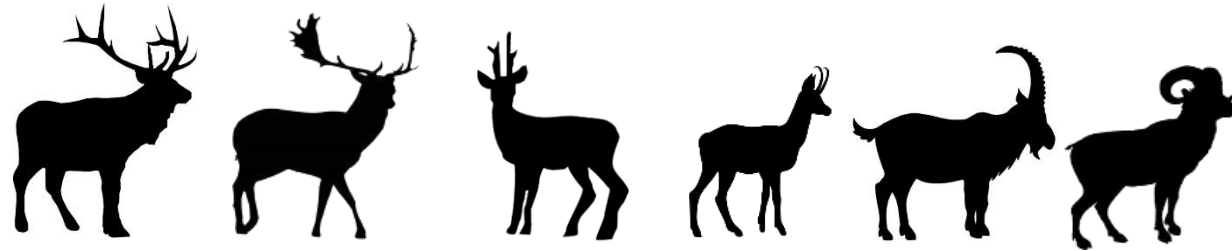


Nòduls limfàtics submandibulars

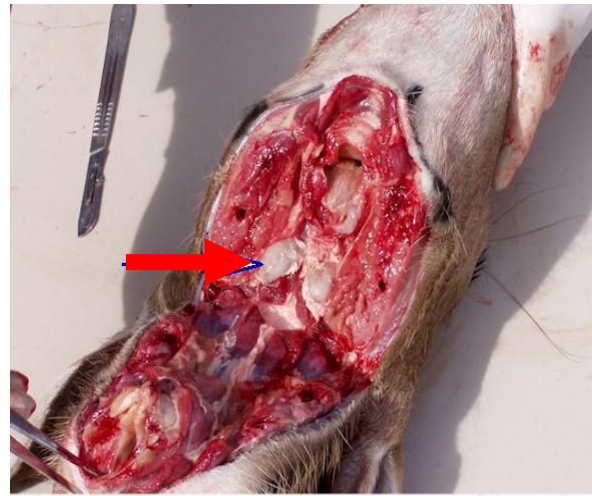


Lesions tuberculoses

Mostreig de teixits



Nòduls limfàtics retrofaríngics.
Nòduls limfàtics pulmonars.



White-tailed deer
Odocoileus virginianus

Photograph / Copyright - Richard Nelson



Cérvol. Lesions tuberculoses (pulmó).

Teixits analitzats (mostreig específic per TB)

Avaluació de lesions compatibles amb TB 2014-20



Cabra assilvestrada: 56

Casos confirmats de TB (lesions i/o cultiu+)

Temporades de caça 2014-2020



111



105 (3,5%)

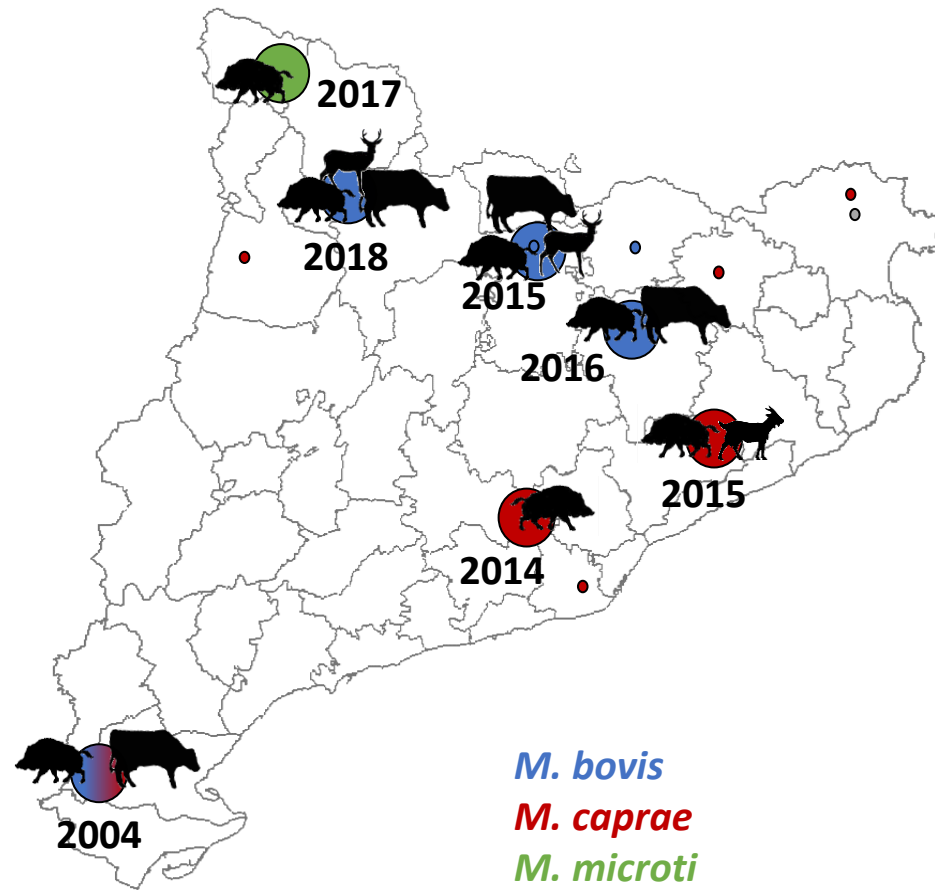


6 (2,7%)

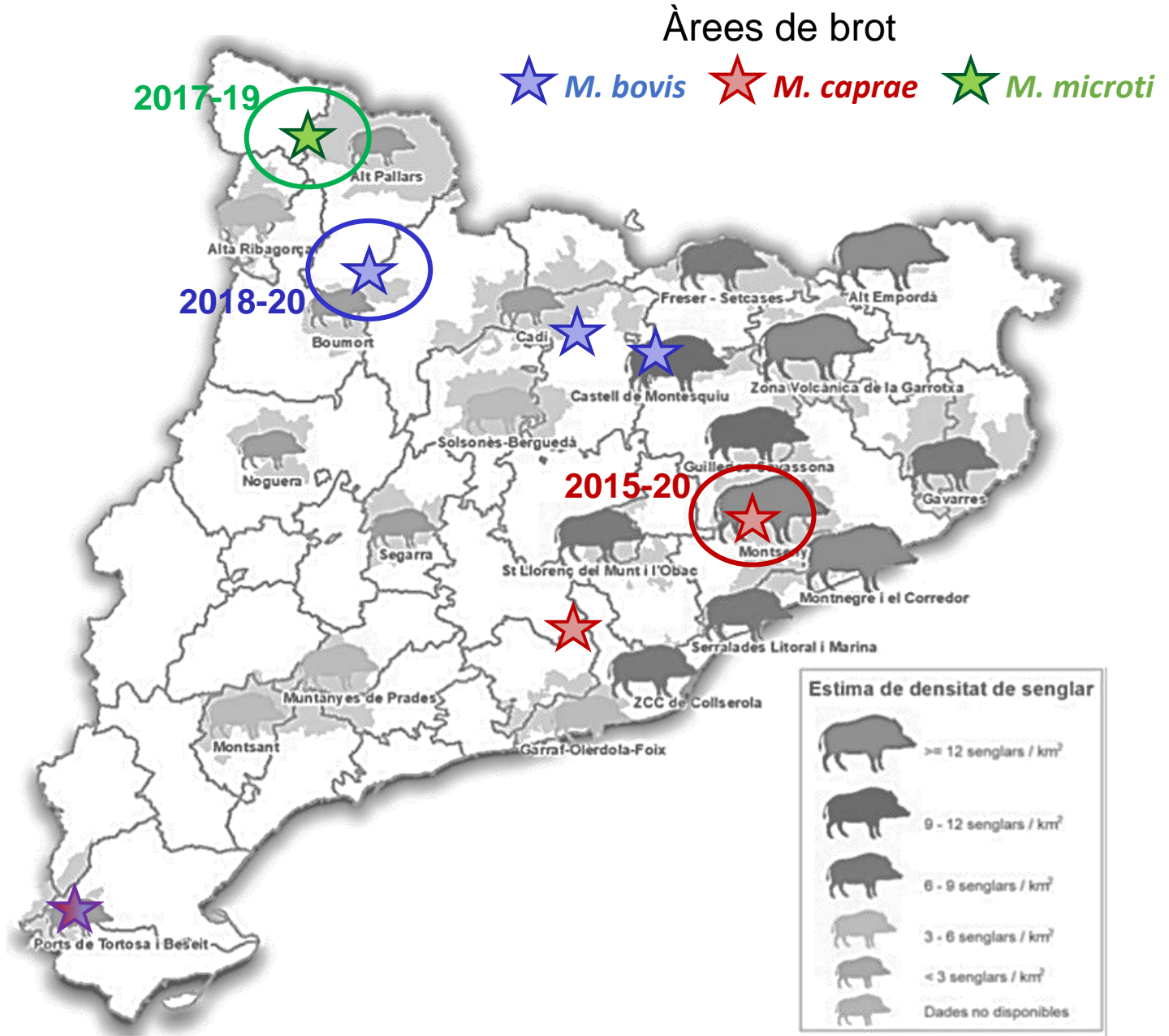


Focus i casos de TB en fauna silvestre a Catalunya

7 focus (2004-2020) i 7 deteccions aïllades



Densitat de poblacions de senglar temporada 2019-20



Focus de TB en fauna silvestre a Catalunya

Val d'Aran i Alt Pallars *M. microti*

EMERGING INFECTIOUS DISEASES® ISSN: 1080-6059

EID Journal > Volume 25 > Number 11—November 2019 > Main Article

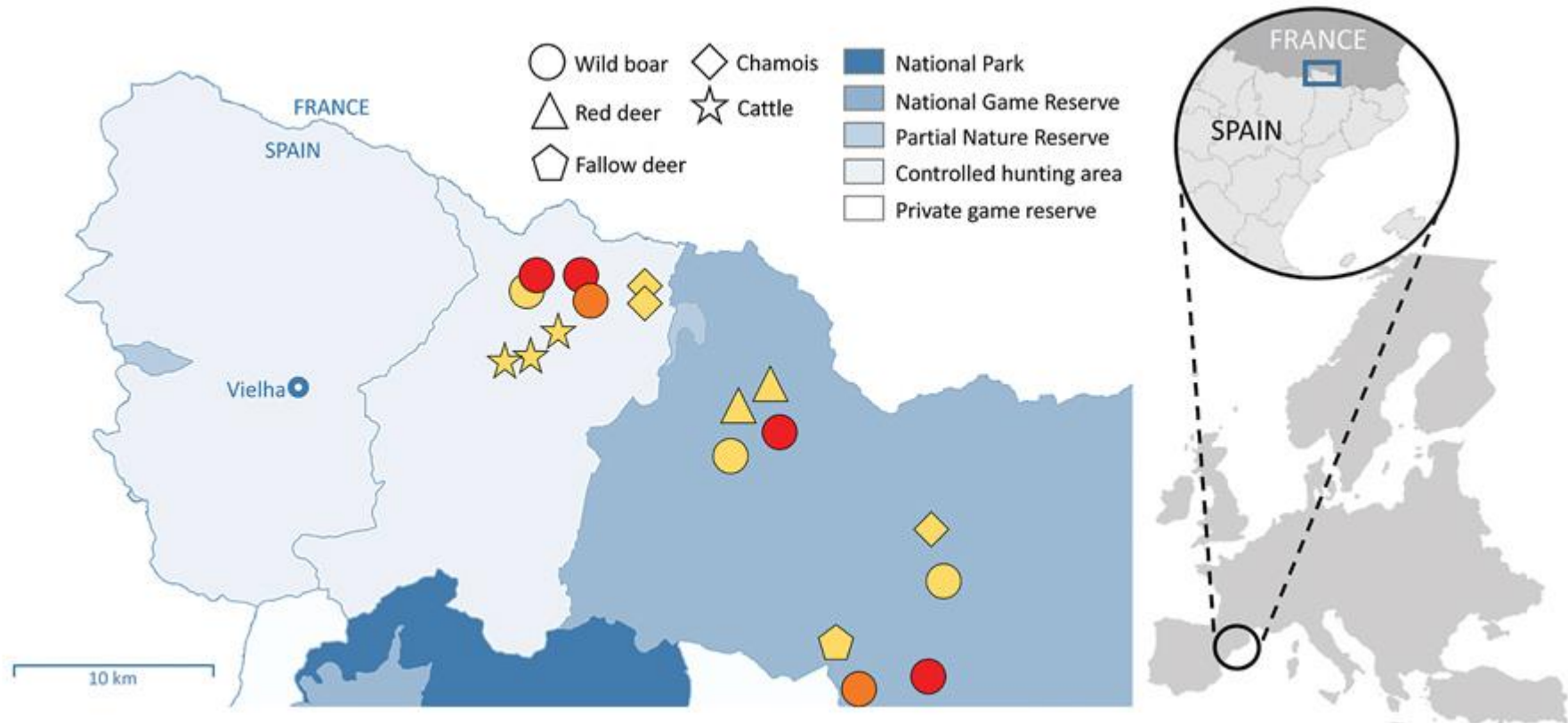
Volume 25, Number 11—November 2019

Research Letter

Mycobacterium microti Infection in Free-Ranging Wild Boar, Spain, 2017–2019

Bernat Pérez de Val, Albert Sanz, Mercè Soler, Alberto Allepuz, Lorraine Michelet, María Laura Boschirolli, and Enric Vidal

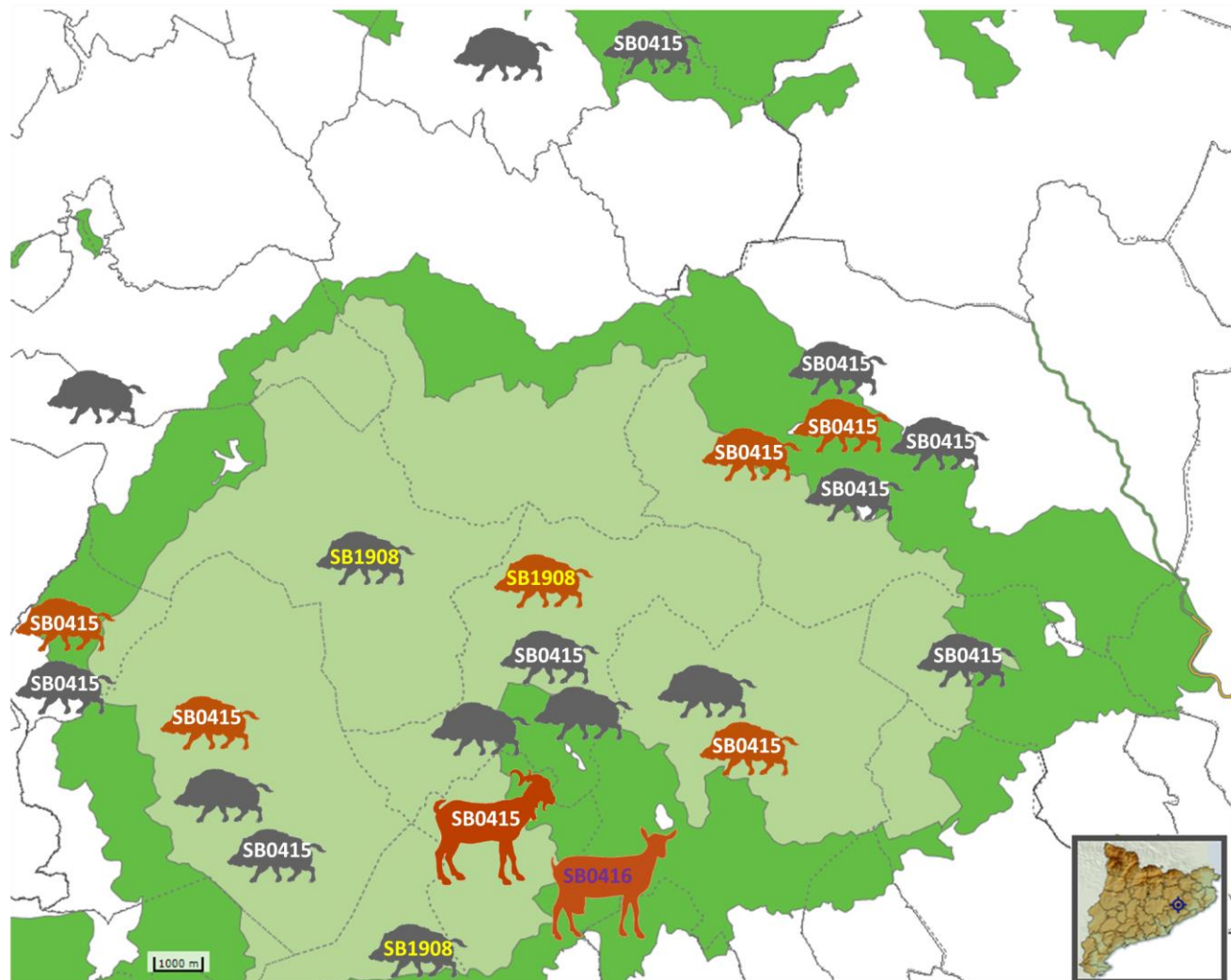
On This Page



Focus de TB en fauna silvestre a Catalunya

Montseny *M. caprae*

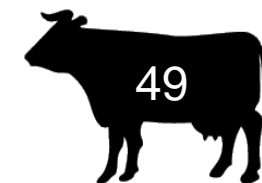
Outbreak area: Montseny Natural Park, Catalonia, Spain (2015-19)



21+



2+



0+

Legend:

- Natural park.
- Natural interest areas.

Wild boar with TB lesions/Culture+

Wild boars with WGS data

Milk/meat Goat herds with WGS data

The number within the silhouette indicates the **spoligotype profile** (when mycobacterial isolate was obtained).

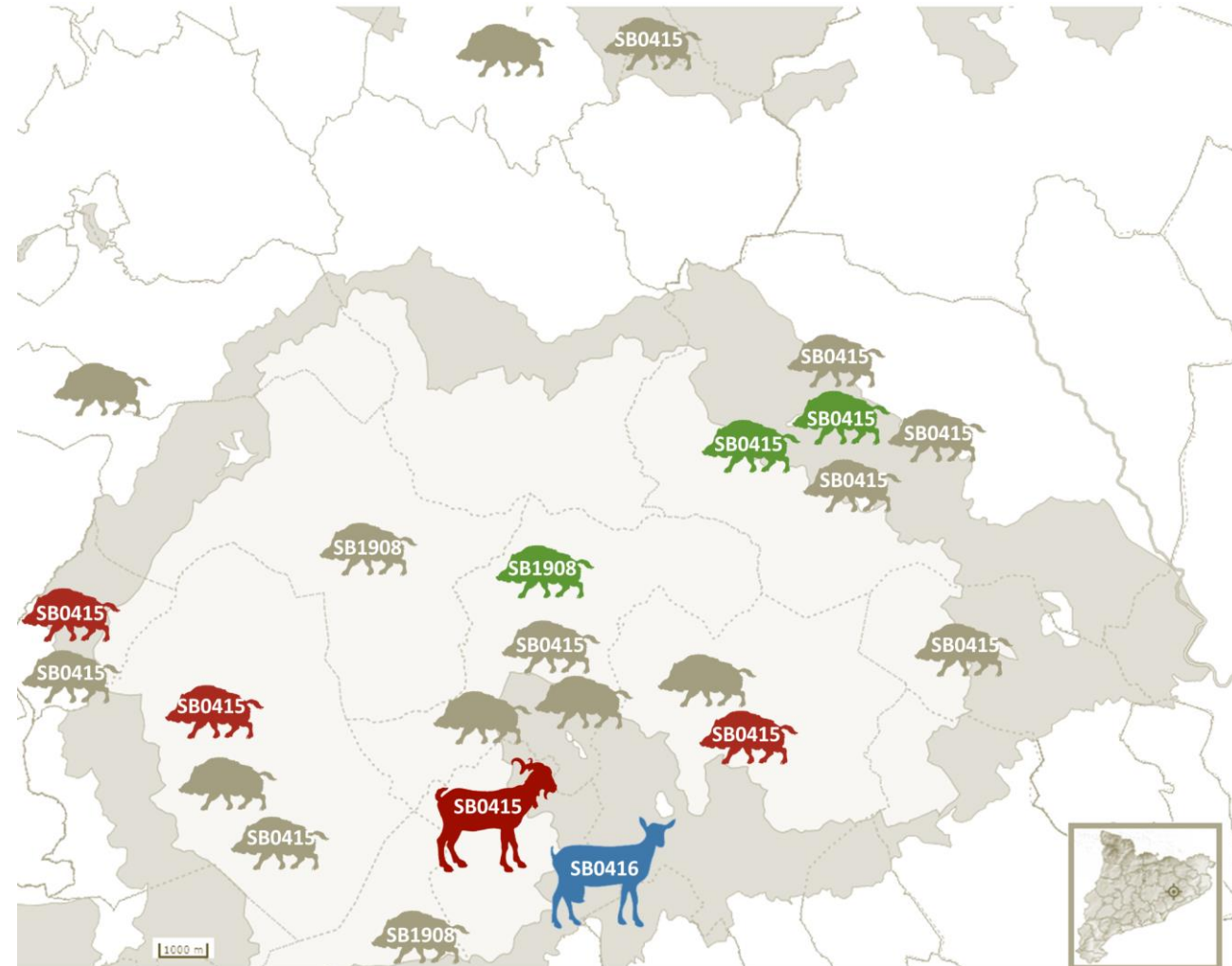
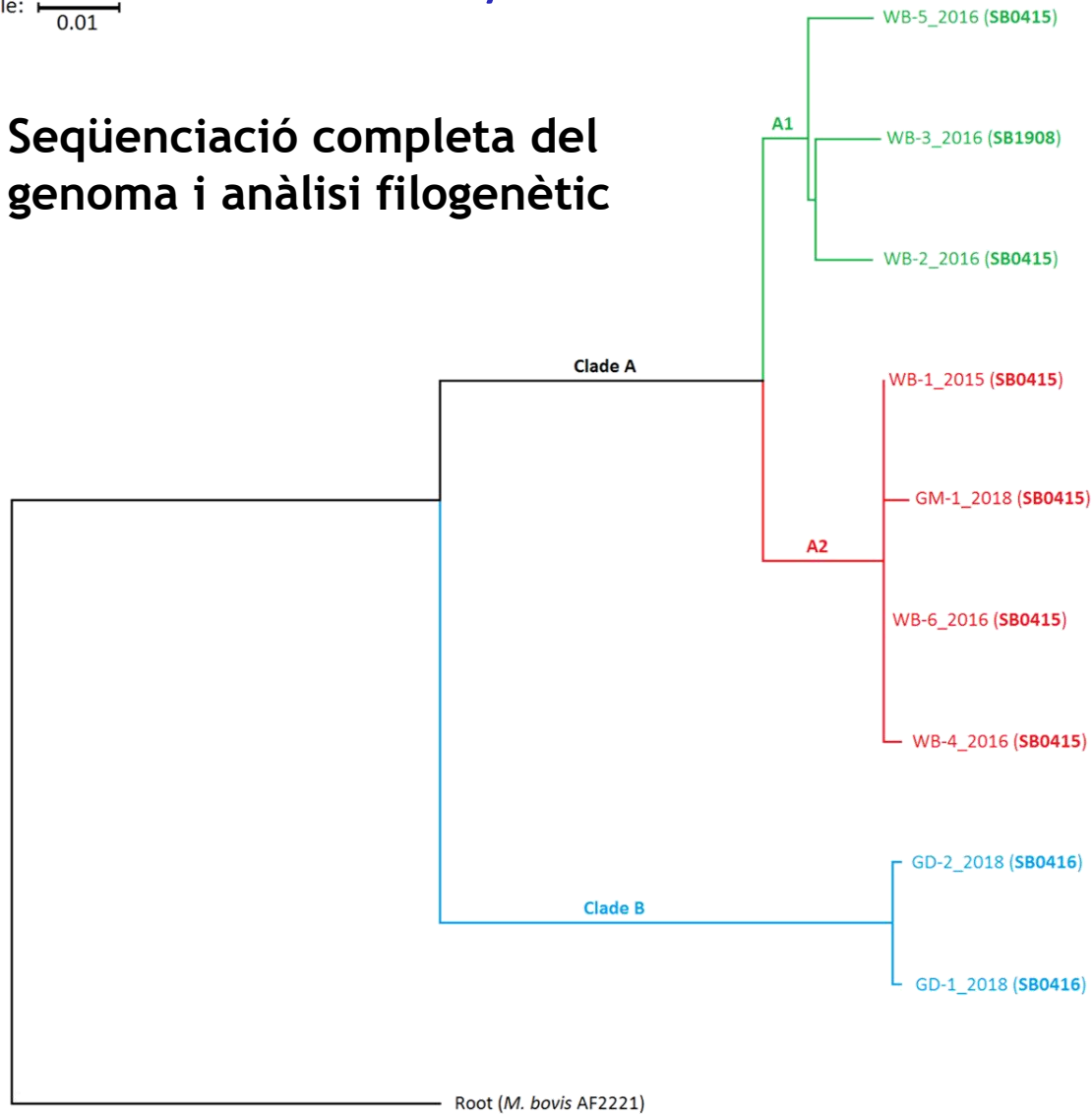
Location of the animals is approximate, precision level is the municipality (delimited by dotted lines).

Focus de TB en fauna silvestre a Catalunya

Montseny *M. caprae*

Scale: 0.01

Seqüenciació completa del genoma i anàlisi filogenètic



Phylogenetic tree based on maximum likelihood model (RAxML)










Focus de TB en fauna silvestre a Catalunya

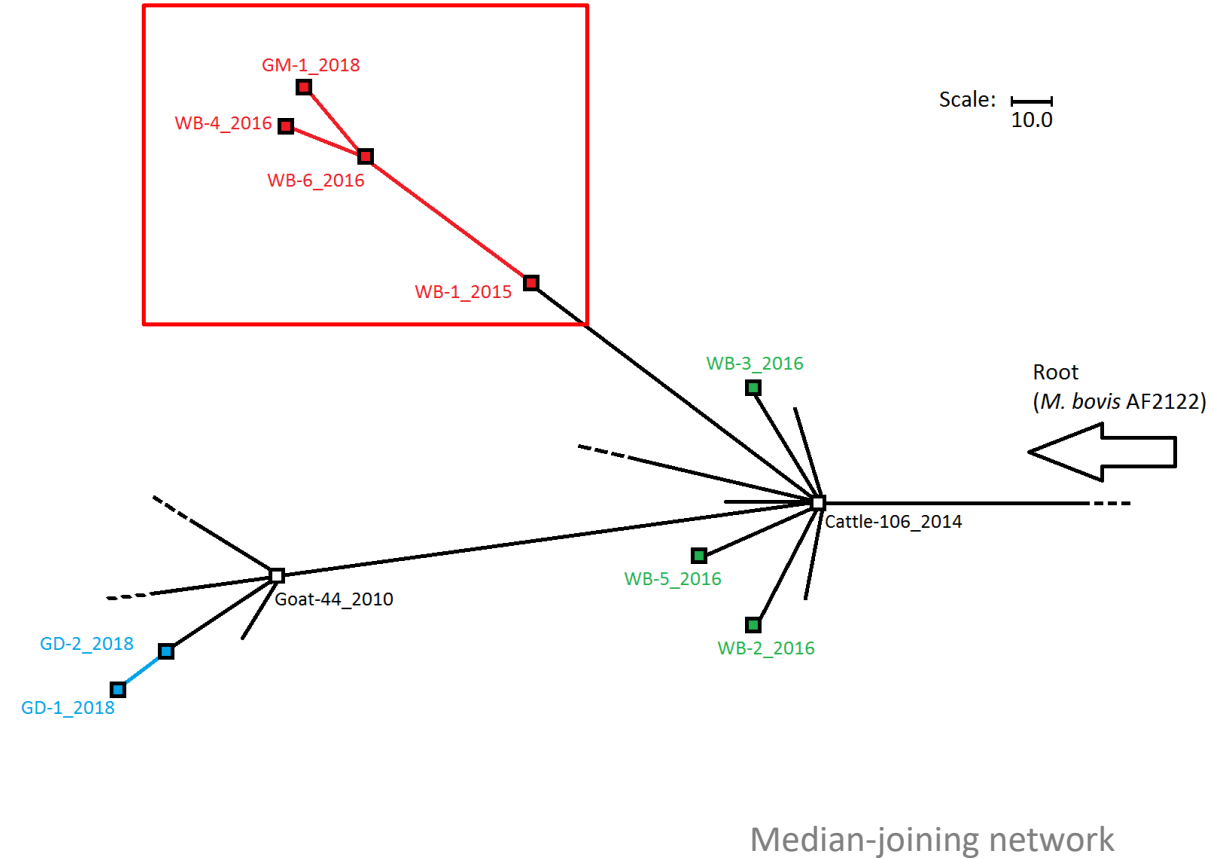
Montseny *M. caprae*

ORIGINAL ARTICLE

Transboundary and Emerging Diseases WILEY

Phylogenetic relationships investigation of *Mycobacterium caprae* strains from sympatric wild boar and goats based on whole genome sequencing

Giovanna Ciaravino¹  | Enric Vidal^{2,3}  | Martí Cortey¹  | Maite Martín^{2,3}  | Albert Sanz⁴ | Irene Mercader⁴  | Claudia Perea⁵  | Suelee Robbe-Austerman⁵  | Alberto Allepuz^{1,2,3}  | Bernat Pérez de Val^{2,3} 



Focus i casos de TB en fauna silvestre a Catalunya

Valls d'Aguilar

M. bovis

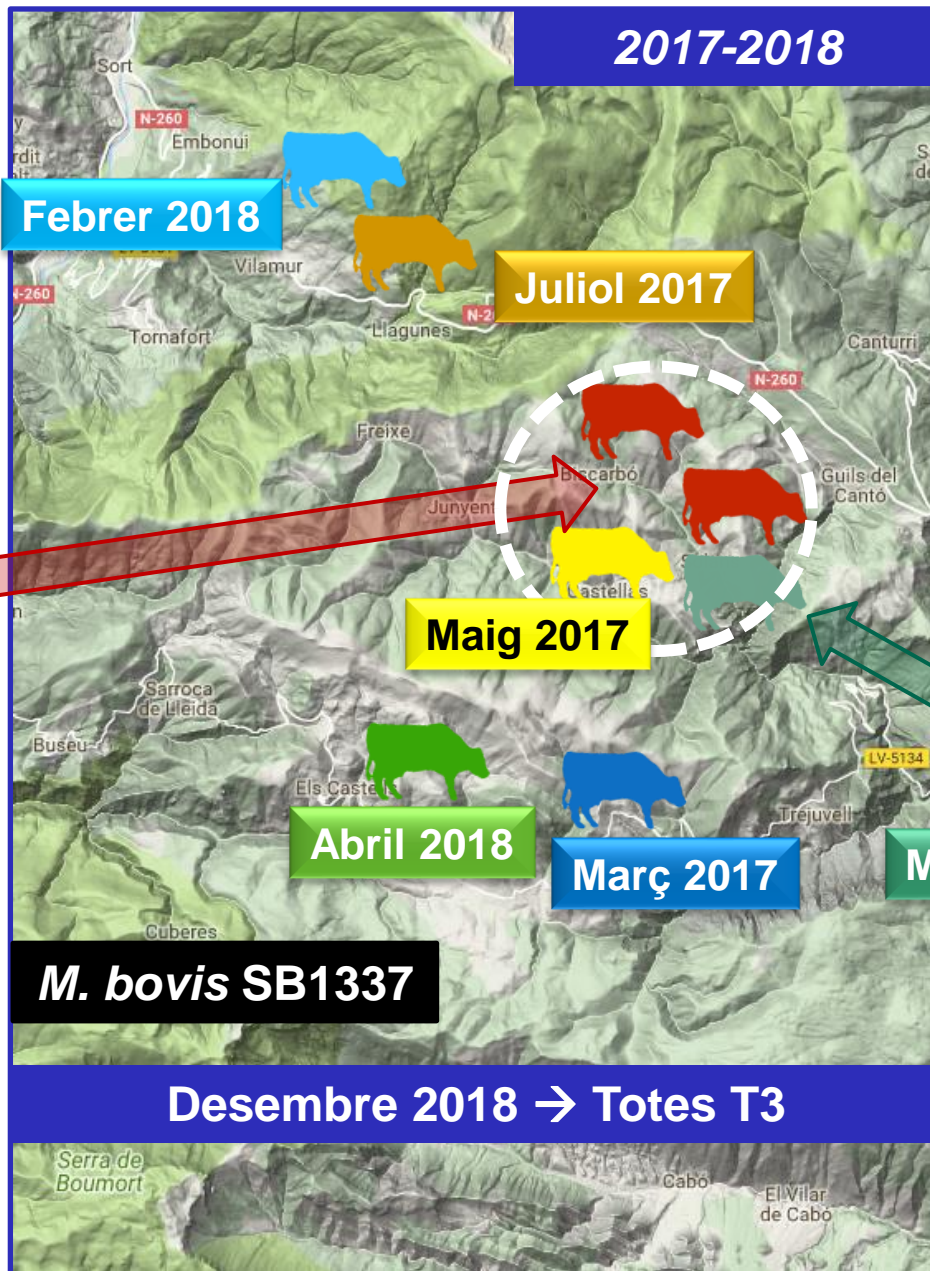


9 explotacions

Maig 2017



Maig 2017

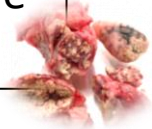


Focus de TB en fauna silvestre a Catalunya

Valls d'Aguilar

Investigació de fauna silvestre a l'àrea de brot

Estudi de teixits



0/24 cérvols

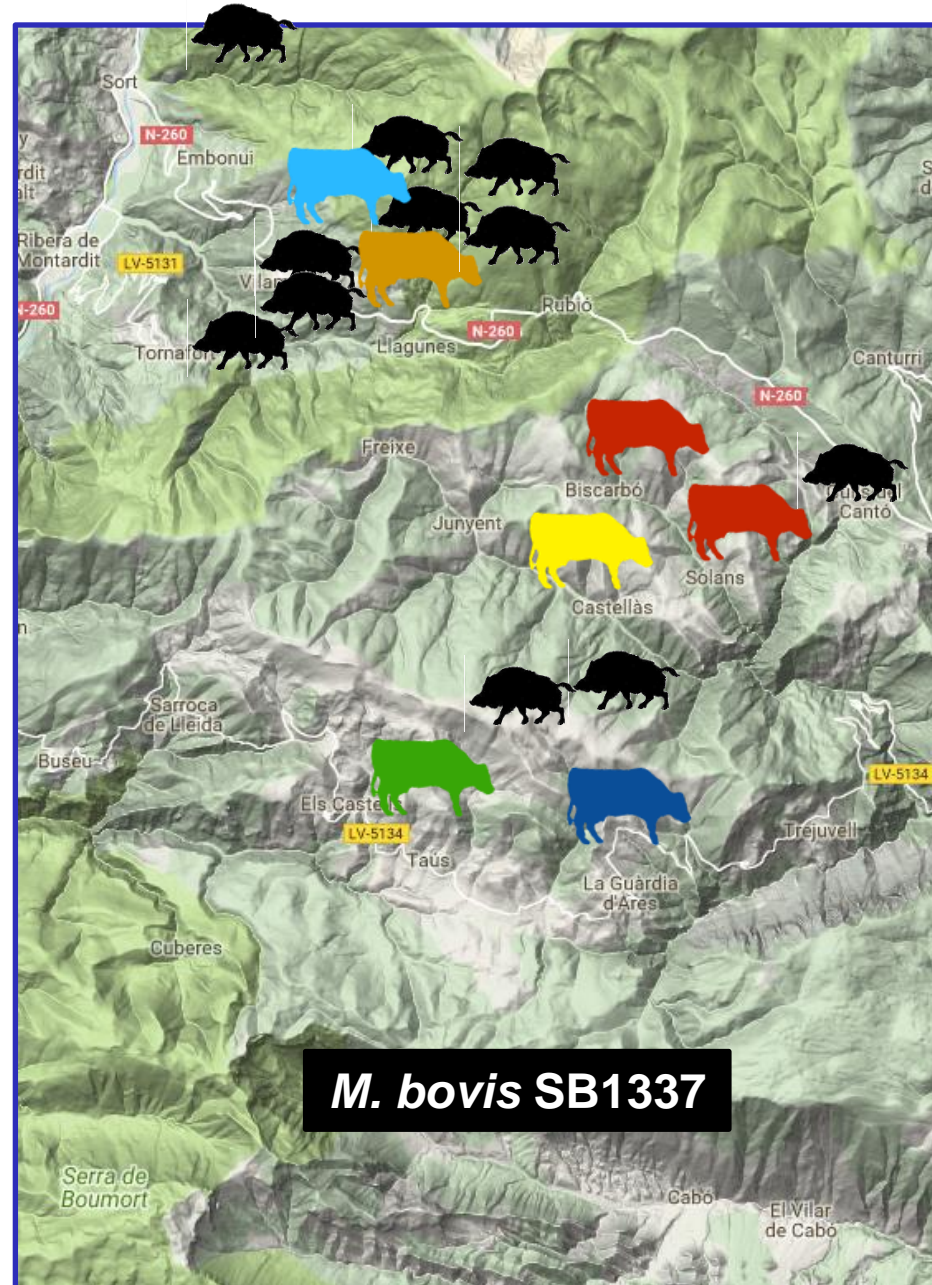
0/5 daines

11/119 senglars 9%

0/6 isards

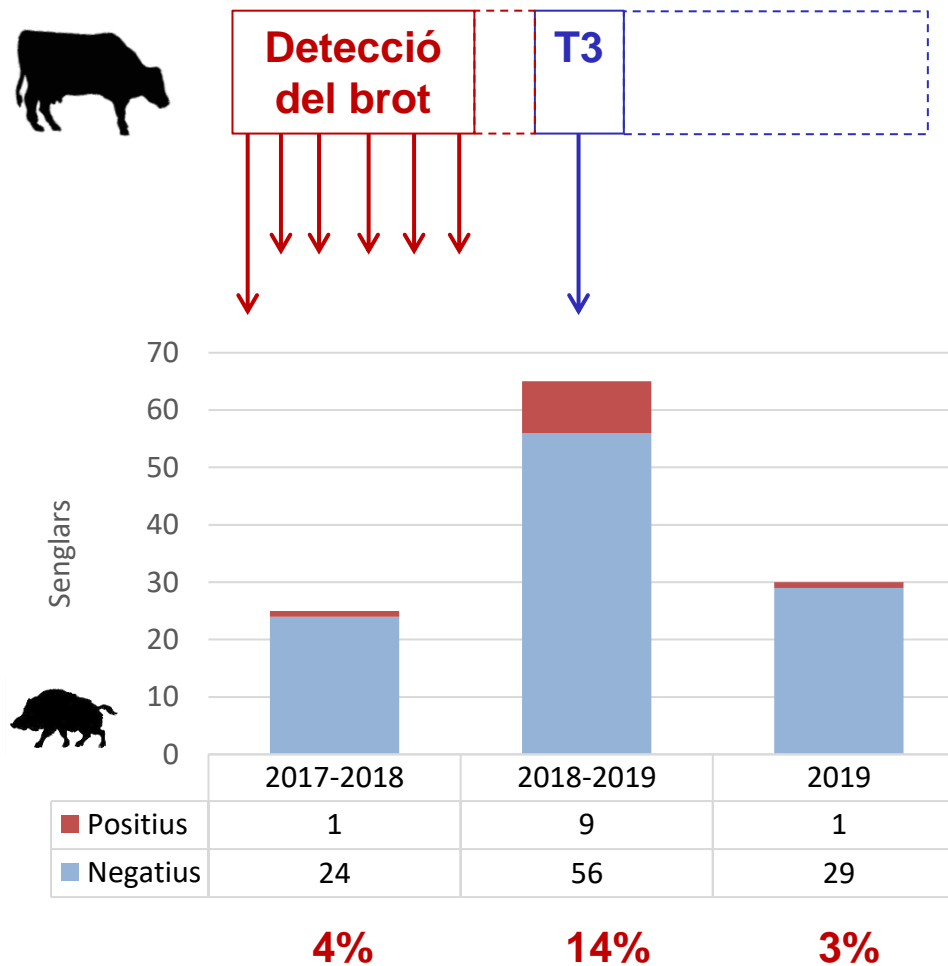
0/2 teixons

Amb lesions



Focus de TB en fauna silvestre a Catalunya

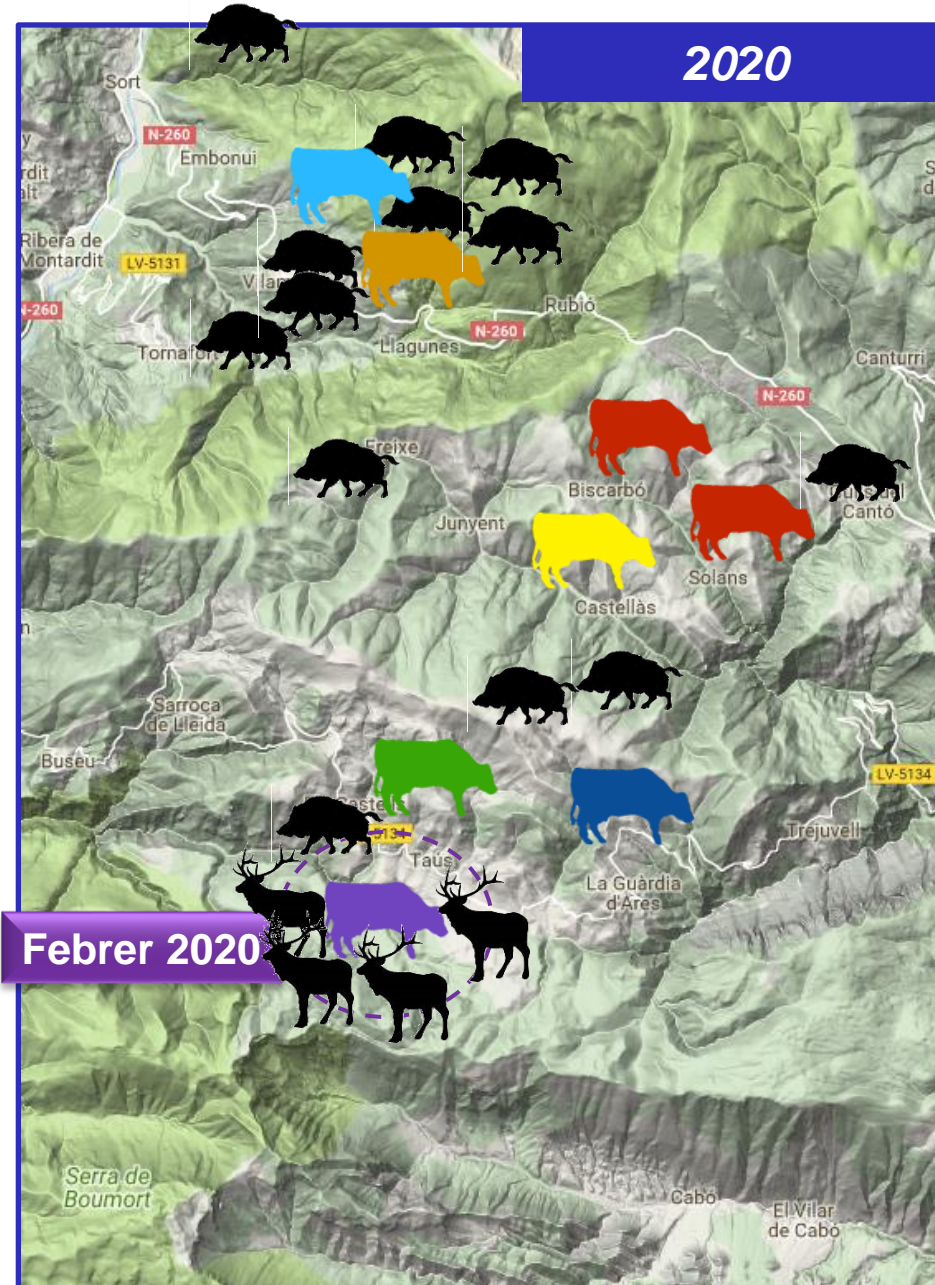
Valls d'Aguilar-Soriguera (2017-19)



Focus i casos de TB en fauna silvestre a Catalunya

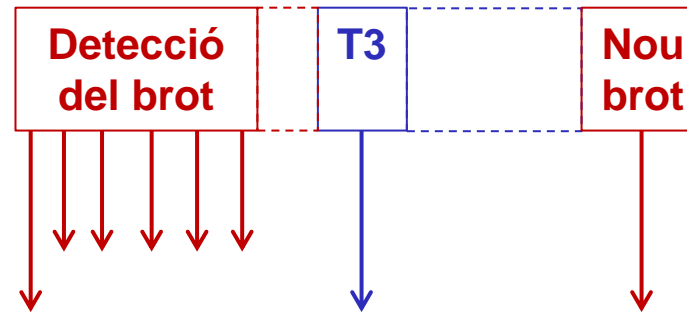
Valls d'Aguilar

2020

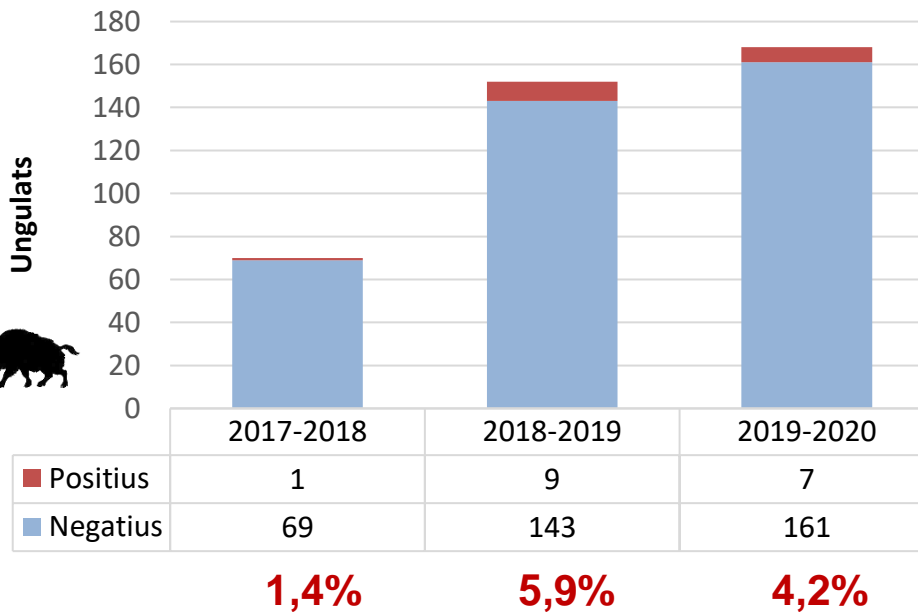


Focus de TB en fauna silvestre a Catalunya

Valls d'Aguilar-Soriguera (2017-20)



Ungulats



TUBERCULOSI EN PETITS REMUGANTS



Tuberculosis caprina i ovina: vacunes (recerca)



AGL2012-36171



Projecte 1
(2012-2015)



BCG
- Seguretat
- Eficàcia



RTA2015-C0043-C02-01



Projecte 2
(2016-2020)



BCG
- Eficàcia en camp
HIMB (inactivada)
- Eficàcia

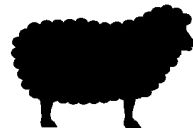


PID2019-105155RB-C32

Projecte 3
(2020-2023)



Autovacuna
- Eficàcia en lab
- Eficàcia en camp



Contracte
R&D
(2016)



BCG
- Seguretat & eficàcia



Projecte
(2019-2022)

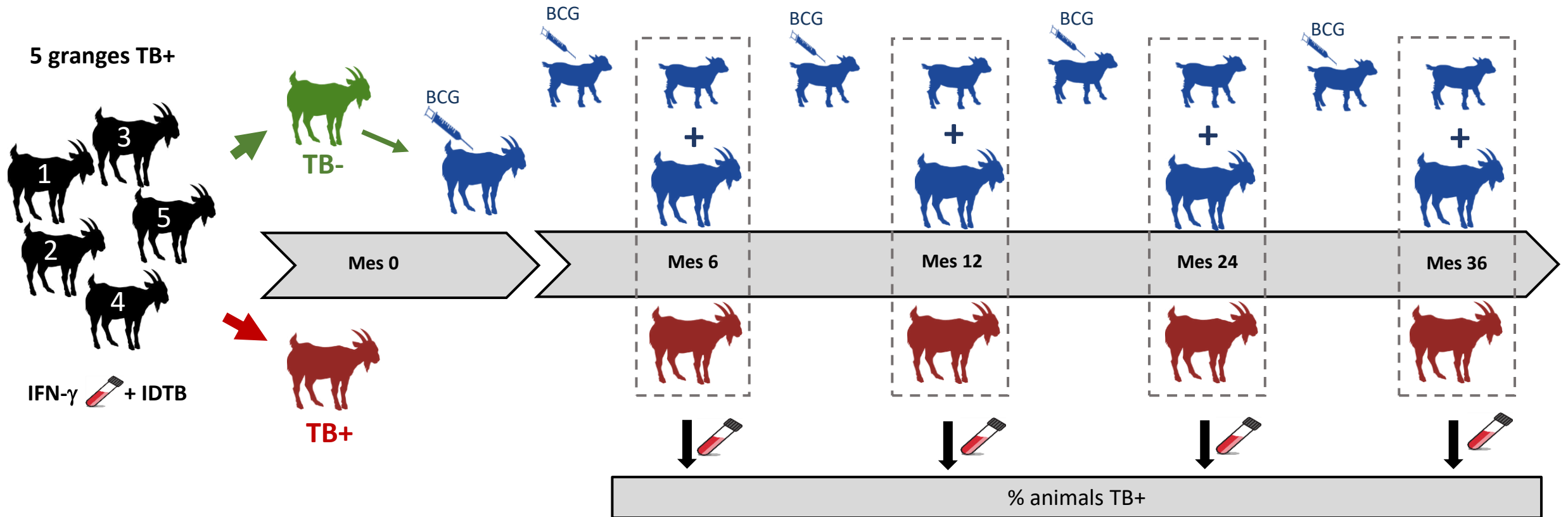


Estudi pilot de la vacuna BCG en condicions de granja

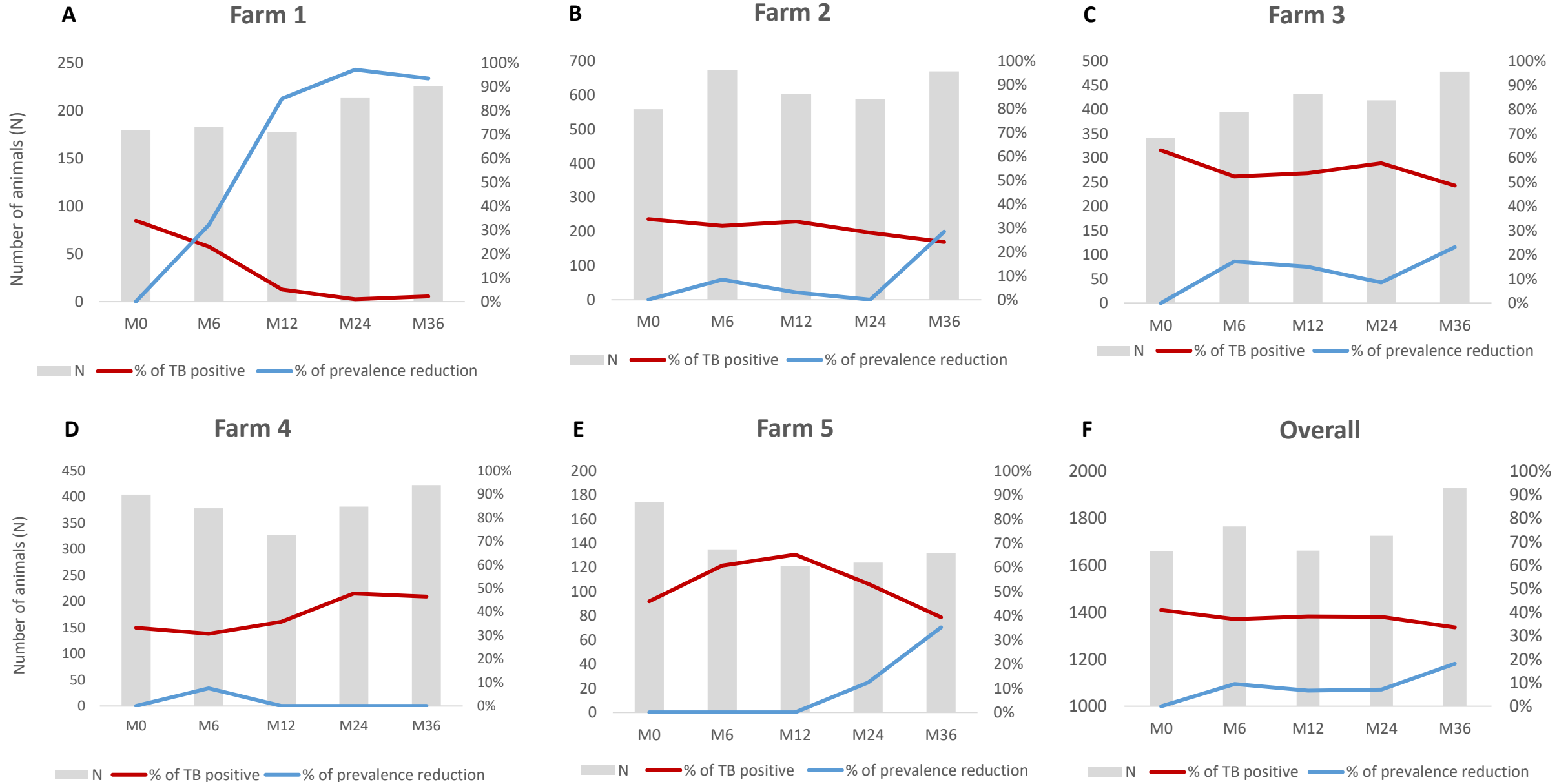
scientific reports

Long-term efficacy of BCG vaccination in goat herds with a high prevalence of tuberculosis

Claudia Arrieta-Villegas^{1,2}, Alberto Allepuz^{1,2}, Miriam Grasa³, Maite Martin¹, Zoraida Cervera¹, Irene Mercader⁴, Sergio López-Soria¹, Mariano Domingo^{1,2} & Bernat Pérez de Val¹



Evolution of prevalence during 36 months of BCG vaccination trial



Estudi pilot de la vacuna BCG en condicions de granja

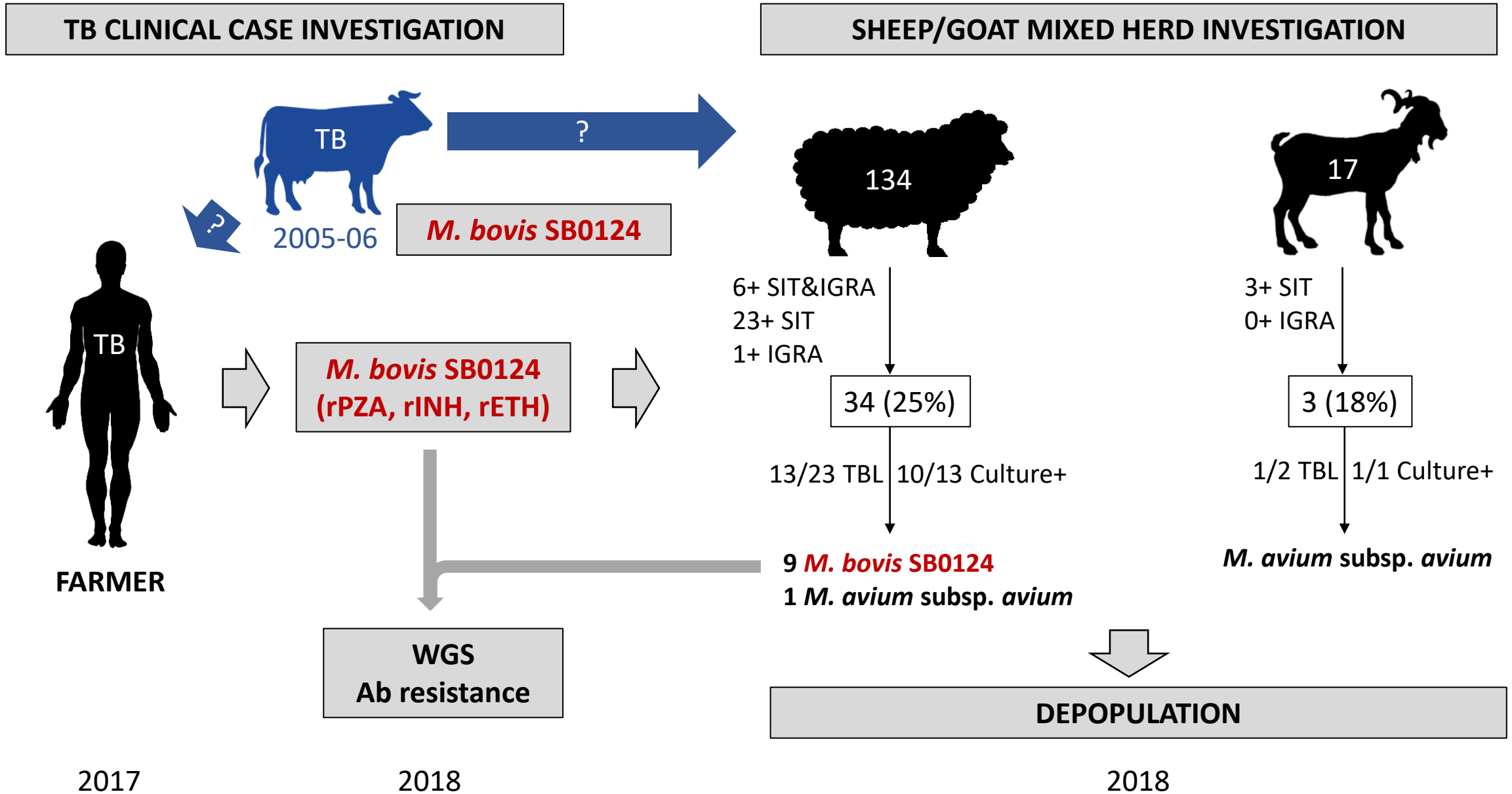
Evolution of TB incidence risk (IR) in BCG vaccinated goats from farms 1, 2, 3 and 5 throughout the study

Farm	M0-M6			M6-M12			M12-M24			M24-M36		
	TB+	Total	IR	TB+	Total	IR	TB+	Total	IR	TB+	Total	IR
1	6	109	6%	5	131	4%	2	106	2%	4	120	3%
2	55	360	15%	21	454	5%	42	369	11%	49	576	9%
3	23	121	19%	53	183	29%	32	116	28%	27	247	11%
5	28	90	31%	8	53	15%	8	38	21%	6	88	7%
Total	112	679	16%	87	820	11%	84	629	13%	86	1031	8%

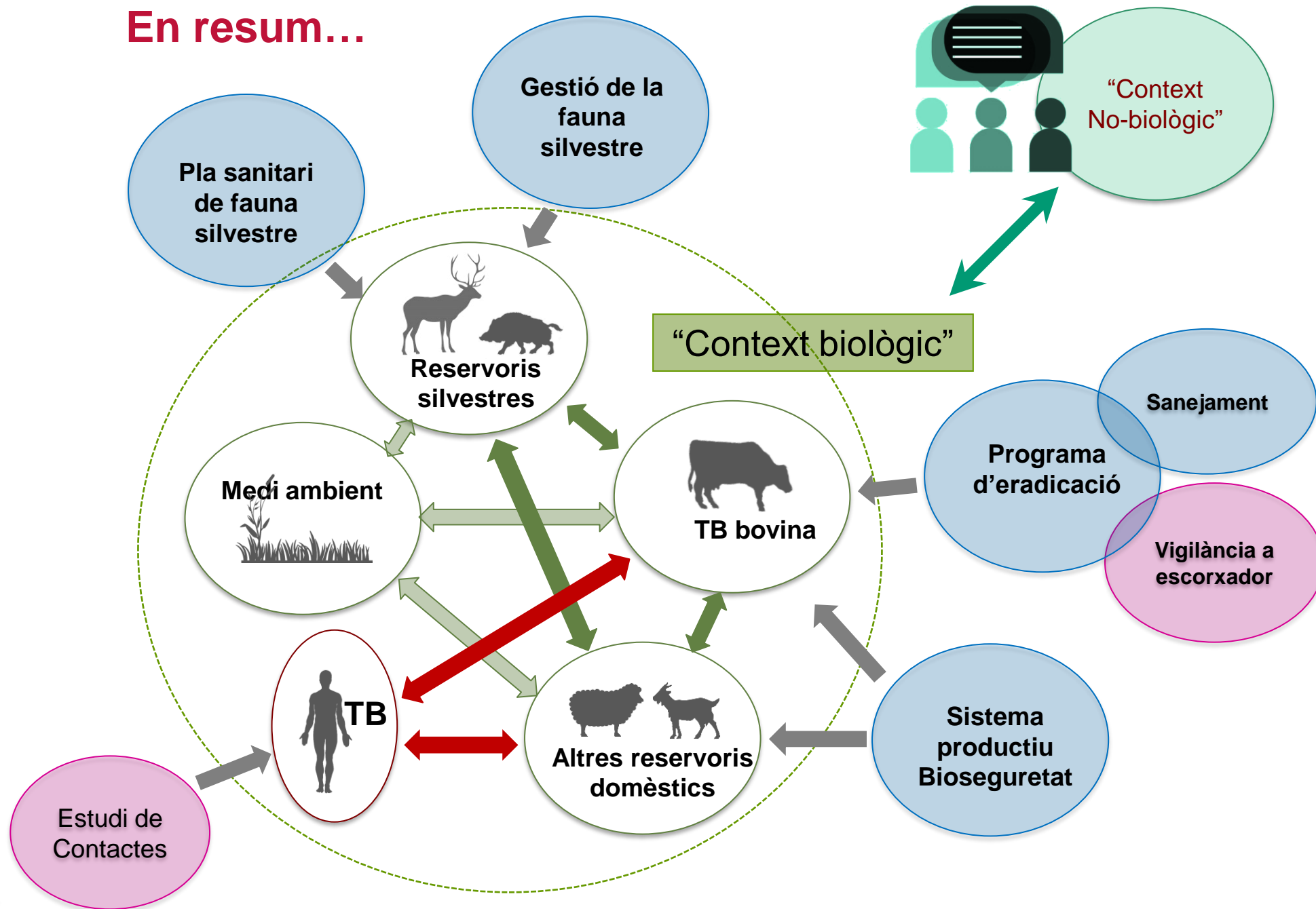
Prevalence by generation of vaccination at month 36

	TB+	TB-	Total	Preval M36
Adult	142	179	321	44%
Goat kids	161	876	1037	16%

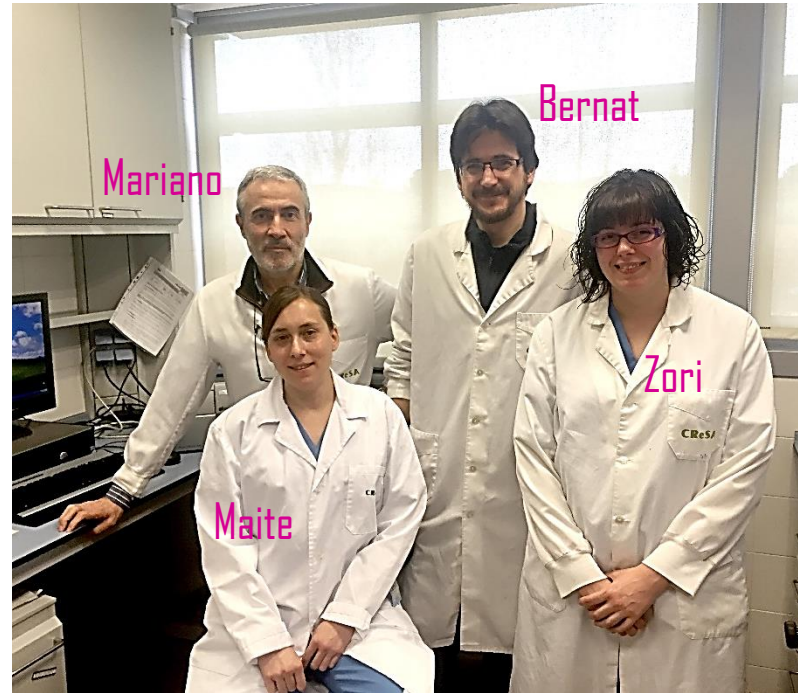
Cas zoonòtic d'una soca poliresistent



En resum...

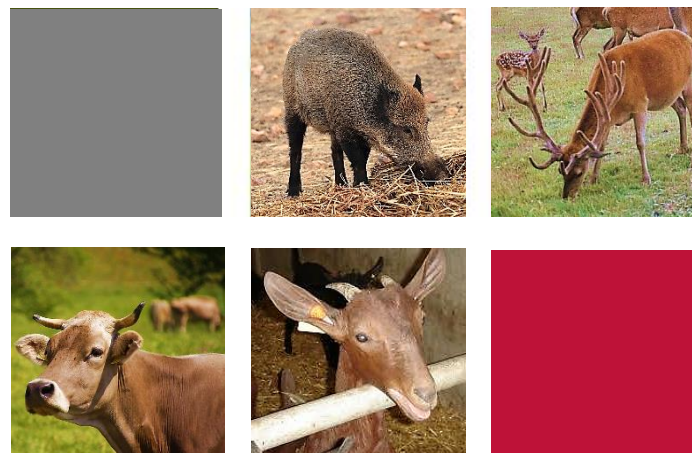


Personal del CReSA implicat en el control de la tuberculosi animal





Programes de control de la tuberculosi



Bernat Pérez de Val (Laboratori) bernat.perez@irta.cat

Enric Vidal (Anatomia patològica) enric.vidal@irta.cat

Alberto Allepuz (Epidemiologia) alberto.allepuz@uab.cat

